

***Instrucciones de seguridad y salud
laboral para trabajadores y usuarios de
la
ESTACIÓN BIOLÓGICA DE DOÑANA***

Manual de Acogida



INTRODUCCIÓN	3
TRABAJOS DE OFICINA Y PANTALLA VISUALIZACION DE DATOS.....	5
TRABAJOS DE CAMPO.....	8
TRABAJOS Y USO DE LABORATORIO	12
PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y EMERGENCIA	36

Personal de la EBD de contacto para prevención:

- Juan José Negro (negro@ebd.csic.es)
- Raúl Sojo (raul@ebd.csic.es)
- Isabel M. García (imagajim@ebd.csic.es)
- Alicia Prieto (alicia@ebd.csic.es)

Personal de la EBD de contacto para prevención en Huerta Tejada:

- Arantza Arechederra (aarechederra@ebd.csic.es)
-

Personal de la RBD de contacto para la prevención:

- Juan Calderón (calderon@ebd.csic.es)
- Rafael Martín (rafamartin@ebd.csic.es)
- Fernando Ibáñez (fibanez@ebd.csic.es)
- Ignacio Boixo (boixo@ebd.csic.es)

Servicio de Prevención del CSIC en Sevilla:

- Joaquín Quirós (joaquin.quirós@orgc.csic.es)
- Manuel Serrano (manuel.serrano@orgc.csic.es)

Para más información sobre el sistema preventivo en la EBD, consultar en la web:
www.ebd.csic.es/prevencion/Inicio.aspx

INTRODUCCIÓN

La Estación Biológica de Doñana elabora el presente “manual de acogida” para cumplir con la obligación de difundir la máxima información posible a todas las personas que se incorporan a nuestro Instituto. Este manual se enmarca en el contexto del Plan de Prevención del CSIC, en cuyo ámbito normativo y de aplicación se lee:

La elaboración del Plan de Prevención del CSIC responde a la obligación introducida por un lado, por la Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales contenida en el artículo 16 de la Ley 31/1995, y por otro, por el Real Decreto 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.

No obstante, y teniendo en cuenta que, en la práctica totalidad de los Centros e Institutos del CSIC, se llevan a cabo actividades correspondientes al Anexo I del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo la relación de disposiciones legales que le son de aplicación, es muy amplia y prolija, debido a que:

Se trabaja con equipos sofisticados y prototipos.

Entre las materias primas se utilizan agentes químicos, físicos, biológicos, cancerígenos, tóxicos, muy peligrosos, etc.

Se realizan actividades y campañas desarrolladas en lugares de riesgo difícilmente controlable.

Por ello, se aplicarán las disposiciones legales que desarrollan la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales. Además, se tendrán en cuenta los procedimientos internos de actuación en el CSIC.

Para el desarrollo de este Plan y en aquellas actuaciones concretas que lo requieran, se tomarán como referencia las normas, guías o recomendaciones que fueran de aplicación:

Normas UNE.

Guías del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Instituto Nacional de Silicosis y protocolos y guías del Ministerio de Sanidad y Consumo, así como de Instituciones competentes de las Comunidades Autónomas.

Normas internacionales.

En ausencia de los anteriores, guías de otras entidades de reconocido prestigio en la materia.

En el mismo Plan de Prevención, se desarrolla el grado de responsabilidad de cada nivel jerárquico: directores, vicedirectores, jefes de laboratorios, departamentos, etc.

Según la Ley 31/95 de PRL, los Estatutos del CSIC, y el Plan de Prevención del CSIC, entre otras normas de aplicación, **los investigadores responsables** de los proyectos de investigación, deberán considerar los posibles riesgos asociados a las actividades de los proyectos que desarrollen. En materia de seguridad y salud en el trabajo son responsables de:

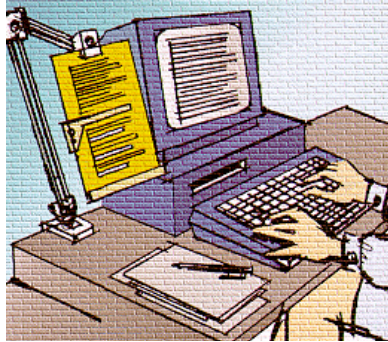
- (a) Cumplir e incorporar a la gestión del grupo de investigación la Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y directrices que le son transmitidas a través del Director (según recomendaciones del Personal de Prevención).
- (b) Garantizar que sus colaboradores (profesores, investigadores pre y postdoctorales, contratados, etc.) conocen la Normativa de PRL aplicable a la investigación realizada.
- (c) Facilitar y exigir el uso de los equipos de protección individual necesarios (EPIS).

- (d) Promover prácticas seguras, intentando sustituir lo peligroso por alternativas de menor riesgo.
- (e) Gestionar los residuos peligrosos conforme a la normativa.
- (f) Definir y controlar el acceso a las instalaciones de las personas autorizadas.
- (g) Notificar incidentes o accidentes
- (h) Garantizar que existe teléfono o relación de teléfonos de contacto para casos de emergencia

Siguiendo la normativa anterior, así como el Estatuto de los Trabajadores, los **trabajadores** estarán obligados a cumplir con las normas y medidas de seguridad e higiene establecidas por la empresa, así como el correcto uso de los equipos de proyección colectiva e individual.

En esta misma legislación vienen recogidos los derechos y obligaciones de cada parte, así como las sanciones que se derivan del incumplimiento de ellas.

TRABAJOS DE OFICINA Y PANTALLA VISUALIZACION DE DATOS



Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE nº 97, de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97, de 23 de abril de 1997.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril. Transposición de la **Directiva 90/270/CEE**. Pantallas de visualización. BOE nº 97, de 23 de abril de 1997.

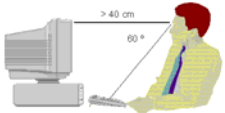
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Utilización de equipos de trabajo. BOE nº 188, de 7 de agosto de 1997.

RIESGOS PARA LA SALUD: Fatiga visual, trastornos músculo esqueléticos (tendinitis, tenosinovitis o el síndrome del túnel carpiano) fatiga mental. Para más detalles ver página del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene http://www.mtas.es/insht/erga_fp/efp_48.htm

En las oficinas se producen, además de los accidentes clásicos de seguridad (golpes, caídas, incendios, etc.) otro tipo de problemas, quizás más ocultos pero no por ello menos importantes, que tienen que ver con unos planteamientos incorrectos de la ergonomía del puesto de trabajo (mobiliario, iluminación, ruido, posturas...) y también con la organización (horarios, reparto de responsabilidades, comunicación, etc.). Nos referimos a los dolores musculares, las alergias, las alteraciones de la vista, el estrés o la fatiga física y mental. A continuación, describimos un conjunto de normas básicas, de aplicación general, que pueden prevenir muchos de los riesgos laborales que se producen en las oficinas.

NORMAS BÁSICAS

	CARACTERÍSTICAS APROPIADAS	POSIBILITA QUE	RIESGOS QUE EVITA
SUELO	- pavimento antideslizante - sin irregularidades	Desplazamientos correctos	Caídas, resbalones
CABLES ELÉCTRICOS	- junto a las paredes o señalizar	Desplazamientos correctos	Caídas, cortocircuitos, electrocución
VÍAS DE ACCESO	- mínimo 80 cm. - libres de obstáculos	En caso de emergencia poder pasar sin obstáculos	Caídas
EQUIPOS ELÉCTRICOS	- examinar periódicamente las instalaciones y equipos eléctricos - no se deben emplear "ladrones" que conecten varios aparatos a una misma clavija de la red eléctrica	Conexiones correctas	Un sobrecalentamiento puede producir su deterioro y provocar un incendio

	CARACTERISTICAS APROPIADAS	POSIBILITA QUE	RIESGOS QUE EVITA
IMPRESORAS Y FOTOCOPIADORAS	- colocar en lugares ventilados	Evitar la acumulación de sustancias derivadas del tóner o tintas	Inhalación de productos cancerígenos, radiaciones
RUIDO AMBIENTAL	- no exceder de 55 dB	Buena comunicación y concentración	Stress, fatiga mental
TEMPERATURA	- limpiar periódicamente el sistema de aire acondicionado - en oficinas estará comprendida entre 17 y 27°C.	Evitar la aparición de bacterias, virus, hongos o ácaros del polvo	Alergias Discomfort térmico
NIVEL DE LUZ	- 300 lux en áreas de circulación - 500 lux en trabajos de lectura - no utilizar fluorescentes sin difusores o rejillas - las lámparas del techo no deben estar colocadas sobre el operador		Sobrecarga visual
MUEBLES	- aristas redondeadas - cajones con dispositivos de bloqueo - baja transmisión térmica		Golpes
MESA	- medidas mínimas de la superficie 80 x 120 cm. - situar la pantalla y el teclado a 40 cm. como mínimo de manera que exista un espacio suficiente delante del mismo para apoyar las manos y los brazos. - aspecto mate - color no excesivamente claro u oscuro	Espacio de reposamanos Minimizar los reflejos	Enfermedad del túnel carpiano Fatiga visual
SILLAS	- asiento y respaldo regulables - respaldo hasta la parte media de la espalda - cinco patas con ruedas que puedan girar - recubrimiento del asiento de material transpirable	Proteger la curvatura de la columna vertebral en la zona lumbar facilitar los movimientos de acceso a los elementos de trabajo	Problemas musculoesqueléticos (dorso-lumbares, cervicales)
POSTURA SENTADA	- pies planos sobre el suelo, muslos en posición horizontal - uso de reposapiés - tronco erguido, cabeza y el cuello rectos - ángulo de codos y rodillas alrededor de los 90 grados.	Mantener una posición adecuada	Problemas musculoesqueléticos (dorso-lumbares, cervicales)
ORDENADORES	- perpendicular a las fuentes de luz - pantalla y teclado móviles - uso de porta documentos a la misma altura que el borde superior de la pantalla	Evitar reflexión en pantalla Reducir desplazamiento de cabeza y ojos	Fatiga visual Dolor de cervicales
PANTALLA	- borde superior del monitor a la altura de los ojos, distancia 45-55 cm.		Dolor de cervicales
TECLADO	- plano - reposamanos - reposamuñecas	Reducir la tensión estática en los brazos y espalda Alineación correcta de la muñeca	Tendinitis, tenosinovitis o síndrome del túnel carpiano.
RATÓN	- debe adaptarse a la curva de la mano - permitir el apoyo de parte de los dedos, mano o muñeca en la mesa	Reducir la tensión estática en los brazos y espalda Alineación correcta de la muñeca	Síndrome del túnel carpiano

	CARACTERISTICAS APROPIADAS	POSIBILITA QUE	RIESGOS QUE EVITA
ORGANIZACIÓN DE TAREAS	El responsable debe explicar con claridad las tareas y responsabilidades Facilitar los recursos para realizar el trabajo (información, tiempo, material...)	Favorecer la alternancia de tareas en los trabajos que impliquen mucha atención continuada y en los que sean monótonos.	Stress Fatiga mental
DISEÑO DEL PUESTO	Teniendo en cuenta las características de cada persona (estatura, edad, capacidades, etc.) y su actividad	Facilitar que el trabajo se realice con comodidad y permitir los cambios de posturas y descansos	Problemas psicosociales

SALUD

Es aconsejable realizar revisiones periódicas de la visión del operador.

Se recomienda realizar ejercicios de relajación con la cabeza, hombros, espalda, cintura, brazos, etc., que actúan sobre la columna vertebral y sobre la irrigación sanguínea de la musculatura.

En las tareas con elevada carga informativa o monótonas es conveniente realizar pausas regulares de 10 a 20 minutos después de hora y media o 2 horas de trabajo continuo, para contrarrestar los efectos negativos de fatiga física y mental. Dejar de utilizar el ordenador no se considera pausa de descanso: hace falta ir a salas de descanso o cambiar de tarea.

TRABAJOS DE CAMPO

Real Decreto 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores, BOE nº. 97, de 23 de abril de 1997.

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, BOE nº 140, de 12 de junio de 1997.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97, de 23 de abril de 1997.

Debido a la actividad investigadora de la Estación Biológica de Doñana, las salidas al campo para realizar las observaciones y toma de datos son muy frecuentes. Las zonas de estudio tienen características muy variadas (zonas de playa, montaña...) y distancias diferentes (desde Doñana hasta la Antártida). Además, las especies a estudiar también son muy diversas, abarcando numerosas especies de flora y fauna. Por ello, los riesgos asociados a la actividad en el campo son muy numerosos y diferentes entre sí, haciéndose indispensable y necesario la elaboración de unas pautas y normas que puedan ser comunes a todas ellas, y así minimizar los riesgos a los que el personal de campo se ve expuesto.

A diferencia del personal que trabaja en las oficinas o en los laboratorios, el trabajador de campo se encuentra en una situación de aislamiento en situaciones de auxilio y socorro. En este sentido, estas normas básicas se basan fundamentalmente en una buena localización del trabajador por parte del Centro, y unas pautas de actuación individual, es decir, una máxima protección individual, ya que el número de personas que les pueda socorrer se minimiza, así como los elementos colectivos disponibles.

NORMAS BÁSICAS

- Las personas que por el trabajo que realizan deben salir al campo, solicitarán previamente en la administración del instituto (como cualquier otra salida del centro), la ORDEN DE SERVICIO (con o sin gastos) correspondiente indicando el lugar, día, hora de salida y regreso para que en el centro quede constancia. **NUNCA** saldrán al campo sin una previa comunicación.

- En la medida de lo posible, y DE FORMA OBLIGATORIA en zonas aisladas, deben ir dos personas a trabajar. En caso extremo en el que haya tenido que salir solo, contactará con una persona asignada, a la que comunicará itinerario, horario previsto de salida y a la que volverá a informar cuando hay finalizado.

- Antes de salir, deberá comprobar que están en perfecto estado tanto el vehículo a utilizar, como el equipo y las herramientas que va a necesitar.

- Siempre que se emplee algún equipo, instrumento, material, etc., debe de conocer perfectamente su funcionamiento así como todas las medidas de seguridad que tiene que tener previstas para su correcta utilización.

- Se debe evitar llevar anillos en las labores en las que se pueda quedar colgado de él (trepar árboles, subir escaleras, etc).

- En general, además del equipo propio para cada actividad, todo trabajador debe llevar consigo o tener cerca los siguientes elementos que le serán proporcionados por su responsable directo o personal de prevención:

- Calzado apropiado (botas de agua, con suela antideslizante, puntera antiperforación o refuerzo, etc).

- Guantes de protección, mascarillas, etc.
 - Agua, protectores solares, sombrero
 - Sistema de localización (teléfono móvil, GPS, etc.)
 - Botes para desechos de material punzante, biológico y/o químico
 - Botiquín portátil.
- Todos los residuos generados durante su trabajo, se depositarán en los contenedores apropiados siguiendo las instrucciones de las personas autorizadas para la gestión de residuos (ver apartado 4.4. Gestión de Residuos en Trabajos de Laboratorios).
- En caso de accidente, seguir las instrucciones señaladas en el apartado de Procedimiento de Primeros Auxilios y Emergencia

Utilización de vehículos

- Sólo el personal con vinculación laboral está autorizado a manejar los vehículos oficiales.
- Antes de su utilización, el usuario deberá comprobar el estado del vehículo y cumplimentar la ficha que a tal efecto se encuentra en la centralita de la EBD.
- Los vehículos deben quedar limpios y sin residuos en su interior tras su utilización, para un adecuado uso de su posterior usuario.
- Antes de utilizarlo la primera vez es recomendable realizar un curso de vehículos todo terreno, o en su defecto el responsable que ya ha realizado este curso, le dará las instrucciones oportunas.
- En caso de avería o accidente en carretera (asistencia en viaje):
 - Seguros la Estrella (para los Suzuki y Citroën), teléfono 902 114 868
 - Seguros AXA (para los NISSAN NAVARA), teléfono 900 101 681
 Para más datos o en caso de duda mirar en la documentación que se encuentra en el vehículo.
 - * Antes de salir del vehículo colocarse el chaleco reflectante, seguidamente señalizar el vehículo con sus triángulos para alertar del posible obstáculo a otros conductores. Avisar al servicio de asistencia en carretera que corresponda.
 - * Si el coche tiene que ser trasladado a un taller, el seguro facilitará un transporte (taxi) para nuestro traslado hasta casa, si es de noche o está muy lejos, nos deben buscar alojamiento en un hotel.
 - * Si para el remolque del vehículo coincide por horario, fecha o alguna otra circunstancia en el que el taller esté cerrado, deberán llevarlo a la base de la empresa de grúas, para su posterior repatriación.

DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS

Los responsables de proyecto o actividad entregarán al trabajador una ficha en la que se recogen diferentes tipos de riesgos que se pueden encontrar. Entre los cuales están los siguientes:

- 1. Caídas al mismo o distinto nivel
- 2. Escalada de árboles
- 3. Cordada para descenso de nidos
- 4. Golpes o choques contra objetos o herramientas
- 5. Accidentes por la presencia y/o manejo de maquinarias
- 6. Accidentes por uso de vehículos por pistas, carreteras, etc.
- 7. Desprendimientos en altura de ramas, piedras, etc.

- 8. Picaduras de insectos o reptiles
- 9. Ataque o mordedura de animales durante su seguimiento y/ manipulación
- 10. Manejo de ganado
- 11. Cortes por herramientas o vegetación
- 12. Riesgo biológico por contacto y/o manipulación con animales
- 13. Recogida de muestras: sangre, heces, plumas, hisopos, cadáveres, etc.
- 14. Trabajos en charcas, lagunas y marisma
- 15. Entrada a cuevas
- 16. Uso de red cañón
- 17. Inclemencias climatológicas
- 18. Otros: (indicar).....

NORMAS PREVENTIVAS Y MEDIDAS CORRECTORA – EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S)

Cualquier trabajador o voluntario está obligado a utilizar los EPI'S de acuerdo con las instrucciones facilitadas, debiendo abstenerse de realizar aquellas tareas para las que no dispongan del equipo de protección adecuado.

Manejo de vehículos: Cerciorarse que se encuentra en perfecto estado para circular y que esté dotado de elementos obligatorios de seguridad (extintor, botiquín, triángulos, chaleco reflectante...). Llevar puesto el cinturón de seguridad y respetar los límites de velocidad (D 2081/97 y D 1551/98), Todos los objetos deben ir debidamente sujetos. En la Reserva Biológica de Doñana y en todo el Parque Nacional de Doñana la velocidad está limitada a 40 km/h.

Escalada de árboles, ascenso/descenso a nidos, entrada a cuevas: Utilizar el material profesional y adecuado a cada actividad. Uso de calzado (contra golpes o aplastamiento, antideslizante, antiperforación, reforzamiento de puntera) y ropa adecuada, arnés integral, casco de seguridad (norma EN 397), ganchos, mosquetones, etc. Antes de cada uso, obligación de revisarlo y cuidar por su conservación. Utilizar plataforma elevadora o escalera homologada y con sistemas de seguridad de sujeción. Tener formación en escalada mediante curso especializado.

Manejo de maquinarias y herramientas: todas las máquinas (motosierras, etc..) y herramientas (escaleras de mano, etc.) deben ser revisadas periódicamente y no utilizarlas si no están en perfecto estado. Utilizar los EPIs adecuados a cada máquina.

Manipulación de animales / manejo de ganado: debe ser realizado por el mínimo personal posible, y ha de estar entrenado. Utilizar ropa adecuada, calzado de seguridad (contra golpes o aplastamiento, antideslizante, antiperforación, reforzamiento de puntera) y los equipos individuales de protección necesarios para cada caso. Sedantes y/o anestésicos deben ser aplicado por personal cualificado. Animales grandes (équidos, rumiantes, etc.) deben manejarse en una manga o pasillo con espacio suficiente para que las personas puedan moverse sin verse acorraladas o coceadas.

Toma de muestras: sangre, heces, plumas, hisopos, cadáveres, etc. Utilizar guantes de protección de un solo uso contra pinchazos y cortes (normas EN 374 y EN 388). Máscaras para partículas (norma EN 149). Depositar el material desechable en recipientes herméticos destinados a tal fin y entregarlos al personal autorizado para su eliminación. Nunca reencapsular las agujas.

Trabajos en charcas, lagunas y marisma: Utilizar siempre calzado apropiado (botas de agua, etc.)

Uso de red cañón: Formación obligatoria en el uso de la red cañón y en el manejo de explosivos. Realización bajo supervisión de un superior.

Inclemencias climatológicas: utilizar calzado siguiendo las recomendaciones y ropa adecuada a cada nivel de inclemencia: de abrigo, impermeable, gorra o sombrero contra el sol, gafas de sol de protección laboral (EN 172), etc.

EPI'S GENERAL INDEPENDIENTEMENTE DEL TRABAJO A REALIZAR

Calzado apropiado (botas de agua, suela antideslizante, antiperforación o refuerzo en puntera, etc.).

Guantes de protección, mascarillas, etc.

Botes para desechos de material punzante, biológico y/o químico

Agua, protectores solares

Sistema de localización (teléfono móvil, GPS, etc.)

TRABAJOS Y USO DE LABORATORIO

Real Decreto 822/1993, de 28 de mayo, por el que se establecen los principios de buenas prácticas de laboratorio.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

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 agente químicos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 665/97 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 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 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia

El trabajo en los laboratorios se caracteriza por llevar inherentes unos riesgos generalmente mal conocidos. Los riesgos son derivados de los productos que se manipulan, las operaciones que se realizan con ellos y las instalaciones donde se llevan a cabo; tienen por tanto, orígenes y consecuencias muy variados y es necesario valorarlos y controlarlos.

En este manual se recopila una serie de nociones básicas sobre seguridad y los posibles riesgos que conlleva el trabajo en un laboratorio. Con ella se pretende facilitar el trabajo seguro, por lo que también se han incluido normas de conducta, así como protocolos de actuación en caso de accidente y como prevenirlos.

Prácticamente todos los productos de un laboratorio son potencialmente peligrosos, los procesos que se siguen son cambios químicos o fisicoquímicos con exigencias de aporte energético, o bien, liberación de energía; el material básico de trabajo es el vidrio, cuya manipulación también entrañaría riesgos, ... Estos factores exigen una atención especial del trabajador del laboratorio que pueden concretarse en una serie de precauciones, las cuales se deben mantener permanentemente durante la actividad en el mismo.

En el laboratorio, además de los riesgos intrínsecos de los productos químicos y de los generados por las operaciones que con ellos se realizan, deben considerarse también los que tienen su origen en las instalaciones, material de laboratorio y equipos existentes en el mismo.

El laboratorio dispone normalmente de una serie de instalaciones o servicios generales de gas, agua, aire comprimido, vacío, electricidad, etc. Los responsables del centro deben tener constancia de que cumplen las normativas de carácter estatal, autonómico o local que les afecten, que se hallan en buen estado y están sometidas a un mantenimiento adecuado que garantice tanto el cumplimiento de la reglamentación comentada, como un riesgo nulo o escaso de provocar daños al personal que las utiliza en su trabajo en el laboratorio.

A. - Organización del Trabajo:

- ~ La organización del trabajo debe ser estudiada a fondo y procurar que sea adecuada para el mantenimiento de un buen nivel preventivo. La organización del trabajo en el laboratorio debe permitir que cualquier alteración como trabajo fuera de horas, por la noche, aparatos fuera de servicio, anomalías en el suministro de agua y energía,... sea conocida por todos y permita así la adopción de las medidas oportunas desde el punto de vista de la seguridad.
- ~ El personal de nueva incorporación debe ser inmediatamente informado sobre las normas de trabajo, plan de seguridad y emergencia del laboratorio, y características específicas de peligrosidad de los productos, instalaciones y operaciones de uso habitual en el laboratorio. No debe iniciar su actividad hasta estar debidamente informado por el responsable técnico y/o de prevención.
- ~ Es recomendable que las mujeres embarazadas o sospecha de estarlo o que estén en periodo de lactancia, lo comuniquen en seguida con el Servicio de Prevención para recibir instrucciones específicas sobre el trabajo en algunos laboratorios.
- ~ No debe trabajar nunca una persona sola en el laboratorio en operaciones con riesgo o fuera de horas habituales.
- ~ Cuando se realicen operaciones con riesgo, incluso las personas que no intervengan en ellas deben estar convenientemente informadas.
- ~ Se recomienda trabajar siempre en las vitrinas. Será obligatorio cuando se manipulen productos tóxicos, volátiles y/o inflamables. El Servicio de Instalaciones y Mantenimiento (SIM) deberá comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de las vitrinas, su estado general, el cumplimiento de los caudales mínimos de aspiración, que su uso sea el adecuado, etc.
- ~ Los reactivos almacenados en el laboratorio deben preservarse del sol, no guardarse en estanterías altas, cuidar su etiquetado y mantenerlos en las cantidades imprescindibles.
- ~ La utilización de pequeñas cantidades de productos en todas aquellas operaciones sobre las que no se tiene información previa del posible comportamiento de las sustancias presentes, es una norma general a aplicar en la reducción de riesgos en el laboratorio.
- ~ En los armarios de seguridad se deben guardar los productos inflamables, respetando las incompatibilidades de almacenamiento. No deberá haber botellas con productos inflamables en las poyatas del laboratorio más tiempo del preciso para tomar la cantidad del reactivo necesario, a continuación se devolverá al almacén o al armario de seguridad.
- ~ Debe regularse adecuadamente la eliminación de residuos. No se debe eliminar por el desagüe, aunque se trate de pequeñas cantidades, productos tales como: los que reaccionan violentamente con el agua, tóxicos, cancerígenos, pestilentes, lacrimógenos, y no biodegradables. Existe un programa de gestión de residuos en el centro que debe ser conocido por todos. (**Anexo**)
- ~ No se utilizarán refrigeradores convencionales para contener productos inflamables si no han sido modificados para reducir el riesgo de chispas, para ello el SIM debe anular adecuadamente el sistema de iluminación interna. Por otra parte es recomendable que el aparato se encuentre enchufado al grupo electrógeno o SAI.

B. – Hábitos de Trabajo:

- Todo el personal debe conocer los equipos de protección individual (EPI's) necesarios para cada operación, tenerlos a su disposición, usarlos y cuidarlos adecuadamente (batas, gafas, guantes, mascarillas,...). El responsable técnico de cada laboratorio le facilitará los medios adecuados.
- No manipular un producto sin conocer sus características fisicoquímicas y toxicológicas. Debe disponerse de las fichas de seguridad de todos los productos del laboratorio. Debe prestarse especial atención a las frases R y S de las etiquetas. **Ver Anexos**

- Trabajar con orden, limpieza, sin prisa y con el material adecuado para cada operación.
- Cuando se realicen operaciones con riesgo, las personas que no intervengan en las mismas, pero puedan verse afectadas, deben estar informadas.
- No utilizar nunca un equipo de trabajo sin conocer su funcionamiento. Se debe preguntar al responsable del aparato para recibir las instrucciones y medidas de seguridad adecuadas.
- Antes de iniciar un experimento asegurarse de que el montaje y/o los equipos necesarios para llevarlo a cabo están en perfectas condiciones.
- Está terminantemente prohibido fumar, beber y comer en los laboratorios.
- Como norma higiénica básica, el personal debe lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio, al quitarse los guantes y siempre que se sospeche el haber estado en contacto con material irritante, cáustico, tóxico o infeccioso. Para secarse las manos, es preferible el uso de papel desechable.
- Se debe llevar en todo momento la bata y ropa de trabajo abrochada y los cabellos recogidos, evitando colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en los montajes y material del laboratorio. No se debe trabajar separado de la mesa o la poyata.
- No se debe abandonar objetos personales en mesas de trabajo o poyatas.
- Las batas y los guantes deben quitarse antes de acudir a lugares de uso común como biblioteca, salas de reuniones, zonas de descanso, administración, etc.
- La ropa de calle no debe guardarse en el laboratorio, se utilizarán preferentemente las taquillas o los despachos, aquellos que dispongan de ellos, situados fuera del área de trabajo de los laboratorios.
- Es obligatorio el uso continuo de gafas de seguridad, cuando se manipulen productos en ebullición o siempre que haya riesgo de salpicadura por trabajo propio o ajeno.
- Nunca se guardarán alimentos o bebidas ni en los frigoríficos ni en otros lugares del laboratorio. Y viceversa, no guardar material biológico ni productos de laboratorio en los frigoríficos de alimentación.
- Está prohibido el uso de lentes de contacto, ya que en caso de accidentes por salpicaduras de productos químicos o sus vapores, al pasar por detrás de las lentes, podrían provocar lesiones en el ojo antes de retirarlas. Usando gafas de seguridad se podrían utilizar las lentillas.
- No es recomendable el uso de calzado abierto.
- Mantener las mesas de trabajo limpias y sin productos, libros, cajas o accesorios innecesarios para el trabajo que se está realizando.
- Utilizar las campanas extractoras de gases siempre que sea posible.
- No utilizar vidrio agrietado, el material de vidrio en mal estado aumenta el riesgo de accidente.
- No llevar tubos ni productos en los bolsillos de las batas.
- No forzar directamente con las manos cierres de botellas, frascos, llaves de paso, etc. que se hayan obturado. Para intentar abrirlos emplear las protecciones individuales o colectivas adecuadas: guantes, gafas, bandejas, campanas.
- Al terminar una operación deben recogerse los materiales, reactivos y equipos evitando acumulaciones innecesarias y dejando la zona de trabajo en las debidas condiciones de limpieza.
- Dentro del laboratorio se deben almacenar las cantidades mínimas posibles de productos que se guardarán preferentemente en los armarios.
- Las campanas de gases son un medio de protección colectiva y no deben utilizarse para almacenar productos.
- Jamás debe pipetearse con la boca, se utilizarán peras de goma o pipetas de seguridad.
- Los reflujos deben disponer de las medidas de seguridad convenientes.

- Los mecheros no deben dejarse encendidos sin vigilancia. Antes de encender un mechero se comprobará que no haya ninguna sustancia inflamable cerca.
- Transportar las sustancias en bandejas o recipientes para evitar derrames en caso de rotura.
- En caso de producirse una contaminación o un derrame se limpiará la zona afectada y no podrá utilizarse hasta tener seguridad de su descontaminación. Se utilizarán productos adecuados a cada caso, que deben conocerse previamente y mantenerse en lugar visible y de fácil acceso (absorbentes). Ver Procedimientos de primeros auxilios y emergencias
- Deberá ponerse especial cuidado en cerrar botellas y frascos inmediatamente después de su uso, se cuidará especialmente de cerrar los recipientes de residuos.
- Al circular por el laboratorio se debe ir con precaución, sin interrumpir a los que están trabajando.
- Las puertas de los laboratorios permanecerán preferentemente cerradas durante la jornada de trabajo.
- Al terminar la jornada laboral debe asegurarse la desconexión de aparatos, agua, gases, etc. Y si por alguna razón alguno de ellos debe quedar funcionando deberá indicarse.

C. - Normas Generales de Seguridad

En cuanto a los riesgos del laboratorio conviene recordar que la mejor prevención es una buena información. Las fuentes de información más frecuentes son: las etiquetas de los productos, las fichas de seguridad y otras. Las etiquetas deben contener los símbolos de peligro, las frases R de riesgos específicos y los consejos S de prudencia.

Las fichas técnicas de seguridad contienen información complementaria de la contenida en la etiqueta sobre la composición, los peligros, consejos de manipulación y almacenamiento, medidas de primeros auxilios, información toxicológica y control de exposición y protección individual. Por tanto, constituyen una herramienta de trabajo imprescindible tanto para la prevención de riesgos laborales como para la protección del medio ambiente. Dichas fichas deben ser suministradas por los responsables de la comercialización de las sustancias, y también pueden consultarse en la página Web del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo: <http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.a82abc159115c8090128ca10060961ca/?vgnextoid=4458908b51593110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

Se recomienda que cada laboratorio disponga de una base de datos de las fichas de seguridad de todos los compuestos que se manipulen en el mismo, siendo pues trabajo de todos mantener esta base de datos debidamente actualizada con la introducción de todos los nuevos reactivos que se vayan adquiriendo. Dicha base de datos debe ser fácilmente accesible para ser consultada cuando sea necesario.

Igualmente se recomienda mantener en cada laboratorio las fichas de seguridad que suministra el proveedor de todos los productos que se utilicen.

Otras fuentes de información muy útiles son las publicaciones científicas y técnicas, información suministrada por fabricantes y proveedores, servicios de prevención,...

A continuación se dan unas normas generales para realizar el trabajo con seguridad:

1. ALMACENAMIENTO

- Almacenar los productos y materiales según criterios de compatibilidad, peligrosidad, alterabilidad y disponibilidad.
- Garantizar que los elementos almacenados puedan ser perfectamente identificados. En los envases reutilizados se eliminarán las etiquetas antes de poner las nuevas que correspondan, nunca se colocarán encima.

Etiquetar debidamente las disoluciones preparadas en el laboratorio, en la que se especifique el nombre de la sustancia y la composición, la fecha de preparación, el nombre de la persona que la preparó, los símbolos de peligro pertinentes, las frases R y S que correspondan. Se empleará el siguiente modelo de etiqueta para todos los preparados



COMPUESTO

ETIQUETA REACTIVO

CONCENTRACIÓN

FECHA PREPARACIÓN: PREPARADO POR

FRASES R: (Espacio para pictogramas de peligros)

FRASES S:

- Limitar la cantidad de productos peligrosos en los lugares de trabajo.
- Cerrar herméticamente y etiquetar adecuadamente los recipientes de productos peligrosos para evitar riesgos.
- Cada responsable de laboratorio mantendrá actualizado los listados de materiales y productos almacenados y gestionará las existencias para evitar la caducidad de productos.

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA EN EL LABORATORIO

Los equipos de protección colectiva más habituales son las vitrinas de gases, los extractores, las duchas y lavavojos de emergencia, extintores y mantas ignífugas, etc. Son elementos de ayuda en casos de emergencia: vertidos, salpicaduras, derrames, fuegos, etc. Deben mantenerse en buen estado y a fácil alcance para que su uso pueda realizarse con la rapidez requerida, así como debidamente señalizados.

VITRINAS EXTRACTORAS DE GASES

Las vitrinas extractoras capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas. Protegen contra proyección y salpicaduras y facilitan la renovación del aire.

El propósito de las vitrinas extractoras de gases es prevenir el vertido de contaminantes al laboratorio. Ello se consigue extrayendo el aire del laboratorio hacia el interior de la campana, pasando por el técnico.

En cada laboratorio donde exista una vitrina extractora de gases deberá colocarse en lugar visible las instrucciones de uso de las mismas.

Recomendaciones para la utilización de las vitrinas extractoras:

- Se debe trabajar, al menos, a 15 cm. del marco de la campana y, en la medida de lo posible, con una apertura máxima de la guillotina de 40 cm. Se debe bajar completamente la guillotina cuando no se esté operando en la vitrina.
- Las salidas de gases de los reactores deben estar enfocadas hacia la pared interior, y si fuera posible, hacia el techo de la campana.
- No se debe utilizar la campana como almacén de productos químicos. La superficie de trabajo debe mantenerse limpia y diáfana.
- Las vitrinas extractoras deben estar siempre en buenas condiciones de uso. El operador no debería detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior. Si se detectan hay que asegurarse de que el extractor esté en funcionamiento.
- Una comprobación sencilla del funcionamiento de la extracción consiste en bajar la guillotina a 5 cm. de la base y colocar un papel a la salida, debe moverse e incluso aspirarse el papel.
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de las vitrinas para que la velocidad siga estando dentro de los márgenes de seguridad, además de prestar especial atención a los conductos para evitar fugas.
- Cada vitrina dispone de un interruptor general que desconecta todos los aparatos del interior en caso de peligro, debemos conocer su ubicación.

Sin embargo hay que tener en cuenta que:

- Las vitrinas aspiran y extraen el aire climatizado del laboratorio ocasionando un gasto energético que hay que considerar. Sin embargo en última instancia debe prevalecer la protección colectiva sobre el rendimiento energético de la climatización.
- No aseguran la protección del operador frente a los microorganismos y los contaminantes presentes en el laboratorio. Una cabina de extracción para agentes químicos protege al usuario de los agentes biológicos que se manipulen dentro, lo que no protege a estos últimos porque el aire que pasa sobre ellos no es estéril, por tanto, para combinar protección de usuario y muestra, hay que usar cabinas de seguridad biológica de clase II.

EXTRACTORES

Cada laboratorio dispone de un sistema de extracción de aire independiente, capaz de renovar el aire de su interior en pocos minutos. La renovación del aire se produce de forma automática mediante programación establecida.

DETECTORES DE GASES

Hay dos detectores específicos de gases (Laboratorio de Ecología Química y en el Laboratorio de Ecofisiología) y son de dos tipos: Uno detecta falta de oxígeno en el aire, necesario para la

respiración, y el otro detecta presencia de gas como nitrógeno, hidrógeno, helio. Cuando se produce un escape, el detector envía una señal a la central receptora ubicada en el pasillo y esta a su vez desconecta el suministro de gas, el paso, y da un aviso acústico a través de la sirena. En este caso, seguir las instrucciones del punto 9. Procedimientos de emergencia en el apartado Primeros Auxilios y Emergencia.

LAVAOJOS

Es un sistema que debe permitir la descontaminación rápida y eficaz de los ojos y que está constituido básicamente por dos rociadores o boquillas capaces de proporcionar un chorro de agua potable para lavar los ojos o la cara, una piletta provista del correspondiente desagüe, de un sistema de fijación al suelo o a la pared y de un accionador de pie (pedal) o de codo. El chorro proporcionado por las boquillas debe ser de baja presión para no provocar daño o dolor innecesario. El agua debe ser potable y es recomendable que sea templada, de 15 a 20°

Recomendaciones de uso:

- Si la persona dañada lleva lentes de contacto deben extraerse lo más pronto posible para lavar los ojos y eliminar las sustancias químicas peligrosas. Sin embargo, pudiera ser que la lentilla se hubiese "pegado" al globo ocular, lo que sin tocarla, requiere atención médica. Por ello, el personal de los laboratorios tiene prohibido el uso de lentillas.
- El agua no se debe aplicar directamente sobre el globo ocular, si no a la base de la nariz de modo que la corriente de agua fluya desde la nariz hacia las orejas; esto hace que sea más efectivo el lavado de los ojos, extrayendo las sustancias químicas (los chorros potentes de agua pueden volver a introducir partículas en los ojos).
- Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar el lavado detrás de los mismos.
- Deben lavarse los ojos y párpados durante, al menos, 15 minutos, sin interrupción.
- Después del lavado, es conveniente cubrir ambos ojos con una gasa limpia o estéril.
- Se realizarán revisiones periódicas de mantenimiento de los equipos, por parte del SIM, al menos una vez al mes. Se recomienda que el responsable de laboratorio establezca un protocolo de revisiones indistintamente del SIM, una vez a la semana.
- Se encuentran situados junto a las duchas de seguridad, en estos momentos dos en la planta primera (uno en el pasillo de los laboratorios del LEM y otro en el pasillo entre el LEA, LEQ y LEF) y dos en el sótano -1 (uno justo a la entrada del cuarto de neveras y otro justo a la entrada de preparaciones).

DUCHAS DE SEGURIDAD

Constituyen el sistema de emergencia más habitual para casos de proyecciones con riesgo de quemaduras químicas e incluso si se prende fuego en la ropa (en este caso su aplicación sería posterior a la manta ignífuga). A continuación se resumen las características más importantes que se requieren de una ducha de seguridad.

La ducha deberá proporcionar un caudal de agua suficiente para empapar al sujeto completa e inmediatamente.

El agua suministrada debe ser potable, procurando que no esté fría (preferiblemente entre 20° y 35°C) para evitar el riesgo que supone enfriar a una persona quemada en estado de shock y también para que la ducha sea suficientemente larga como para eliminar todo el contaminante.

La válvula de apertura debe ser de accionamiento rápido, las de la EBD tienen un accionador triangular del cual tirar.

Todo el personal debe conocer donde se encuentra la ducha de seguridad más cercana a las dependencias que habitualmente usa. Actualmente hay dos en la planta primera (una en el pasillo

de los laboratorios del LEM y otra en el pasillo entre el LEA, LEQ y LEF) y dos en el sótano -1 (una justo a la entrada del cuarto de neveras y otra justo a la entrada de preparaciones).

El SIM se encargará de realizar revisiones periódicas de mantenimiento de las duchas, al menos una vez al mes.

MANTAS IGNIFUGAS

Permiten una acción eficaz en caso de fuegos pequeños y sobre todo cuando se prende fuego en la ropa, como alternativa a las duchas de seguridad. Nunca deben utilizarse para apagar líquidos inflamados, ya que extienden el incendio en lugar de extinguirlo.

Una vez desplegada, sirve de asidero para ser utilizada como escudo al acercarse al fuego y proteger el cuerpo.

Debe haber una en cada laboratorio, junto al botiquín.

EXTINTORES

Si no es factible controlar los pequeños incendios que se producen en el laboratorio, por su ubicación, características, persistencia o extensión, con mantas ignifugas o textiles mojados, hay que recurrir a los extintores. Los extintores son aparatos que contienen un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre el fuego por acción de una presión interna.

Dado que existen distintos tipos de fuego, que se clasifican según se trate de sólidos, líquidos, gases o metales, debe decidirse en cada caso el agente extintor adecuado: agua pulverizada o a chorro, polvo, polvo polivalente, espuma o CO₂.

CLASES DE FUEGO	AGENTES EXTINTORES							
	Agua chorro	Agua pulverizada	Espuma física	Polvo seco	Polvo polivalente	Nieve carbónica CO ₂		
A SÓLIDOS	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
B LÍQUIDOS	NO	SI	SI	SI	SI	SI		
C GASES	NO extingue Si: Limita propagación.			SI	SI	SI		
D METALES	NO*	NO*	NO*	NO*	NO*	NO*		
CLAVES:	SI	Bueno	SI	Aceptable	NO	Inaceptable	o	Peligroso
* REQUIERE AGENTES ESPECIALES								

Para su uso en el laboratorio, en el caso de pequeños fuegos, los más prácticos y universales son los de CO₂, entre otras ventajas dejan menos residuos. Si resultan insuficientes hay que recurrir a los de polvo.

No se debe dirigir nunca un extintor sobre una persona.

Todo el personal debe conocer la ubicación de los extintores, hay bastantes distribuidos por todo el edificio y se encuentran señalizados. El entrenamiento es especialmente importante para el uso de los extintores, ya que debido a su peso y a la rapidez con que se agota su contenido, su empleo puede resultar no sólo inútil, sino contraproducente. En caso de duda sobre la posibilidad de controlar el fuego, es recomendable activar el plan de emergencia y proceder a la evacuación del laboratorio.

En el siguiente cuadro se resumen a modo de recomendación una serie de aspectos relativos a la situación de los diversos elementos de actuación, y a su control y mantenimiento.

Cuadro 1: Situación, control y mantenimiento de los elementos de actuación.

ELEMENTOS DE ACTUACIÓN	SITUACIÓN	CONTROL Y MANTENIMIENTO
DUCHA FUENTE LAVAOJOS	Lugar alcanzable en menos de 15 segundos desde cualquier puesto de trabajo. En dirección a la salida habitual del laboratorio.	Caudal, calidad del agua y correcto funcionamiento del sistema.
MANTA IGNÍFUGA	Laboratorio, o unidad, en que se trabaje con productos inflamables. Cerca de la mesa de trabajo.	No precisa mantenimiento.
EXTINTOR	Ver NBE-CPI/96 Laboratorio, o unidad, en que se trabaje con productos inflamables. En un extremo de la mesa de trabajo y en la dirección habitual de salida del laboratorio. Almacén de productos inflamables.	Revisión anual y retimbrado cada 5 años. Debe estar contemplado en el plan general de medios de extinción del edificio.
NEUTRALIZADORES	Lugar centralizado. Cerca de las mesas de trabajo. En el almacén de productos.	Control de stock. Gestión de los residuos
<p>A. Se debe designar por el responsable del laboratorio a una persona encargada del seguimiento del programa de mantenimiento.</p> <p>B. Los residuos generados por la vía de vertidos, una vez neutralizados deben recogerse y gestionarse de acuerdo con el programa de residuos general del laboratorio.</p>		

En el siguiente cuadro se indican, a modo de ejemplo, riesgos asociados a una serie de actividades habituales en los laboratorios y los elementos de actuación a contemplar.

Cuadro 2: Operaciones, riesgos y elementos de actuación necesarios.

OPERACIONES	RIESGOS (*)	ELEMENTOS DE ACTUACIÓN
Trasvase de líquidos.	Salpicaduras / impregnación de la ropa, vertidos.	Ducha, lavajos, neutralizadores, ventilación de emergencia.
Operaciones con vacío: evaporación, destilación, filtración, secado.	Proyecciones, salpicaduras, vertidos, incendio.	Ducha, lavajos, neutralizadores, manta ignífuga, extintor.
Reacciones químicas.	Explosión, proyecciones, salpicaduras/ impregnación de la ropa, vertidos, incendio.	Ducha, lavajos, neutralizadores, manta ignífuga, extintor, ventilación de emergencia.
Extracciones con líquidos.	Salpicaduras, vertidos, incendios.	Ducha, lavajos, neutralizadores, manta ignífuga, extintor.
Destilación.	Proyecciones, salpicaduras, vertidos, incendio.	Ducha, lavajos, neutralizadores, manta ignífuga, extintor.
Desecado.	Explosión, incendio.	Ducha, lavajos, manta ignífuga, extintor.
Limpieza de vidrio.	Salpicaduras.	Ducha, lavajos.
Transporte de productos químicos.	Vertidos, salpicaduras / impregnación de la ropa.	Extintor, ducha, manta ignífuga.
Uso de instrumentación química en general.	Incendio, explosión.	Neutralizadores, ducha.
(*) En esta valoración solo se citan, y no de manera exhaustiva, los riesgos relacionados con las técnicas y operaciones específicas del laboratorio, que es donde los elementos de actuación son útiles. No se han considerado los riesgos no específicos, como, por ejemplo, el eléctrico o el de caídas, ni los generados por las instalaciones específicas del laboratorio.		

3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)

En el laboratorio se realizan operaciones muy diversas en las que se manipulan gran variedad de productos de diferentes características. En este apartado se recogen los equipos de protección individual que hay que utilizar para realizar el trabajo en condiciones de seguridad, teniendo siempre presente que son herramientas de protección y no reducen el riesgo de las operaciones que efectuemos

PROTECCIÓN DE LOS OJOS: GAFAS

Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. La protección ocular debe considerarse como muy importante y llevar en todo momento dentro del laboratorio una adecuada protección ocular.

Incluso si no se trabaja directamente con la sustancia pero se encuentra cerca, debe ponerse las gafas protectoras por si se producen salpicaduras indirectas.

Cuando se utilicen equipos con luz ultravioleta, campañas, lámparas, cámaras de revelado, deben utilizarse gafas específicas de protección ultravioleta (según normas EN 166, y EN 170).

PROTECCIÓN DE LA PIEL

A) GUANTES

Los guantes impiden el contacto y penetración de sustancias tóxicas, corrosivas o irritantes a través de la piel, es recomendable su uso continuado en el laboratorio ya que las manos son la parte del cuerpo que más probablemente puede entrar en contacto con productos químicos.

A la hora de elegir un tipo de guantes de seguridad es necesario conocer su idoneidad, en función de los productos químicos utilizados.

-Nitrilo: Son guantes con buena resistencia frente a los productos químicos en general. Son resistentes a la gasolina, queroseno y otros derivados del petróleo. Sin embargo no se recomienda su uso frente a cetonas, ácidos oxidantes fuertes y productos químicos orgánicos que contengan nitrógeno.

-Vinilo: Son muy usados en la industria química porque son baratos y desechables, además de duraderos y con buena resistencia al corte. Ofrecen una mejor resistencia química que otros polímeros frente a agentes oxidantes inorgánicos diluidos. No se recomienda su uso frente a cetonas, éter y disolventes aromáticos o clorados. Algunos ácidos concentrados endurecen y plastifican los guantes de PVC. No ofrecen una buena protección frente a material infeccioso y además no ofrecen la sensibilidad táctil del látex.

-Látex: proporciona una protección **ligera** frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden tener alergia a este material).

-Caucho natural: protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas.

-Neopreno: Son excelentes frente a productos químicos, incluidos alcoholes, aceites y tintes. Presentan una protección superior frente a ácidos y bases y muchos productos químicos orgánicos. Otra característica es su flexibilidad y adaptabilidad. No se recomienda su uso para agentes oxidantes. Al igual que los de nitrilo puede utilizarse como sustituto del látex, pues ofrecen protección frente a patógenos sanguíneos y una mayor resistencia al pinchazo.

-Zátex: cuando se manipulan pequeños objetos muy calientes. Este material es un buen sustituto del amianto en los guantes.

Cuando se trabaja con materiales extremadamente corrosivos, como el ácido fluorhídrico, se debe llevar guantes gruesos y tener mucho cuidado de revisar agujeros, pinchazos y rasgaduras.

Se debe tener cuidado al quitarse los guantes de las manos, la forma correcta de hacerlo es tirar desde la muñeca hacia los dedos dando la vuelta al guante y teniendo cuidado de que la parte exterior del mismo no toque la piel. Si se van a volver a utilizar habrá que darles la vuelta y llenarlos de aire para ahuecar los dedos, esto nunca se hará soplando con la boca.

Cada laboratorio dispone de guantes para manipular material caliente, manejo de estufas y secadores, etc.; guantes para protegerse de salpicaduras en el manejo del nitrógeno líquido y guantes anticorte recomendables al utilizar vidrio roto, al cortar las placas, etc.

En general para el trabajo de laboratorio los guantes deben cumplir al menos las siguientes normas EN 374-1-2-3, EN 455-1-2 y EN388.

Siempre tienen que tener el marcado CE.

B) BATA DE LABORATORIO

La bata debe utilizarse en todo momento dentro del laboratorio y no debe llevarse a otras estancias. Se guardará dentro del laboratorio. La bata no sólo protege la ropa del trabajador sino que también evita que sustancias contaminantes depositadas en ella salgan al ambiente.

El Centro dispone de un servicio de lavandería para la limpieza de las batas. La recogida de las mismas la efectúa la empresa encargada de la limpieza en viernes alternos, y la recepción de las batas limpias en viernes alternos distintos a los de la recogida. Para conocer el calendario de recogida y entrega de las batas consultar al personal técnico del LEM.

Cada usuario del LEM debe disponer de 4 batas y para los usuarios del resto de los laboratorios 2. Es aconsejable que las batas sean lavadas al menos una vez al mes. En el armario "Batas LEM" hay un bidón donde deben depositarse las batas a lavar perfectamente identificadas, así como anotarse en el registro adjunto. Si un usuario no aparece registrado debe consultarlo al personal técnico del LEM. Una vez las batas son devueltas limpias, se sitúan en las perchas que se encuentran junto a las puertas del laboratorio 1 del LEM, y allí permanecen hasta el miércoles de la semana siguiente; de no ser recogida por su usuario, será requisada por el personal técnico del LEM.

Indicar el protocolo de lavado de batas

Indicar el uso de batas desechables en algunos laboratorios.

Para el trabajo en el laboratorio estéril del LEM deben usarse batas desechables de un solo uso, y que se encuentran dentro de dicho laboratorio.

C) PROTECCIÓN DE LOS PIES

La protección de los pies está diseñada para prevenir heridas producidas por sustancias corrosivas al producirse un derrame o salpicadura, objetos pesados, descargas eléctricas y para evitar deslizamientos en suelos mojados. Se recomienda llevar zapatos que cubran y protejan completamente los pies evitando el uso de sandalias o zapatos que dejen parte del pie al descubierto. Existen zapatos de laboratorio cerrados y ergonómicos.

PROTECCIÓN DE LAS VIAS RESPIRATORIAS

Estos equipos de protección tratan de impedir que el contaminante penetre en el organismo a través de la respiración; hay distintos tipos:

Los equipos dependientes del medio ambiente utilizan el aire del ambiente y lo purifican, es decir, retienen o transforman los contaminantes presentes en él para que sea respirable. Presentan dos partes claramente diferenciadas: el adaptador facial y el filtro. El adaptador facial tiene la misión de crear un espacio herméticamente cerrado alrededor de las vías respiratorias, de manera que el único acceso a ellas sea a través del filtro. Existen diferentes filtros según los productos químicos que se utilicen y se tienen diferentes tamaños de poro según el tamaño de partícula.

La mascarilla auto filtrante es un tipo especial de protector respiratorio que reúne en un solo cuerpo inseparable el adaptador facial y el filtro. No son adecuadas para la protección de gases o vapores sino que es más apta para la protección frente a partículas sólidas y aerosoles. Los filtros de las mascarillas tienen fecha de caducidad. Suelen caducar a los seis meses para uso continuado

En cada laboratorio debe disponerse de mascarillas adecuadas al trabajo que se desarrolle y que cumpla la normativa específica al mismo.

Por supuesto, las mascarillas son personales y no deben compartirse.

PROTECCIÓN ACÚSTICA

Los protectores auditivos son elementos de protección personal, utilizados para reducir el ruido que percibe una persona situada en un ambiente ruidoso. Se debe llevar protección acústica cuando el nivel de ruido sea superior a 85 decibelios (dBA).

Es recomendable el uso de orejeras al manejar el ultrasonidos.

Operaciones/actividades	Riesgos	EPI utilizables
Manipulación de: <i>a.</i> Disolventes y productos volátiles <i>b.</i> Aparatos a temperaturas elevadas <i>c.</i> Jeringas, material de vidrio y columnas capilares <i>d.</i> Botellas a presión <i>e.</i> Extracciones en frío y en caliente <i>f.</i> Operaciones con vacío	<i>a.</i> Inhalación de vapores orgánicos <i>b.</i> Irritación de la piel y vías respiratorias <i>c.</i> Salpicaduras y proyecciones <i>d.</i> Quemaduras <i>e.</i> Incendios <i>f.</i> Cortes y pinchazos <i>g.</i> Contaminación biológica	<i>a.</i> Gafas <i>b.</i> Guantes <i>c.</i> Mascarillas <i>d.</i> Pantallas faciales
Manipulación de: <i>a.</i> Material biológico <i>b.</i> Fluidos biológicos <i>c.</i> Animales de experimentación	<i>a.</i> Cortes y pinchazos <i>b.</i> Arañazos y mordeduras <i>c.</i> Inhalación de un bioaerosol <i>d.</i> Contacto dérmico	<i>a.</i> Guantes <i>b.</i> Mascarillas <i>c.</i> Pantallas faciales
Manipulación de productos con riesgos específicos	<i>a.</i> Exposición a cancerígenos, mutágenos y tóxicos para la reproducción <i>b.</i> Exposición a radionucleidos <i>c.</i> Exposición a fibras de amianto y otras	<i>a.</i> Gafas <i>b.</i> Guantes impermeables a fluidos biológicos <i>c.</i> Guantes resistentes a cortes y punciones <i>d.</i> Mascarillas <i>e.</i> Pantallas faciales
Almacén y trasvases	<i>a.</i> Incendios <i>b.</i> Vertidos <i>c.</i> Salpicaduras	<i>a.</i> Equipo autónomo o semiautónomo <i>b.</i> Gafas <i>c.</i> Guantes <i>d.</i> Delantal <i>e.</i> Mascarilla

4.- PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN: MANIPULACIÓN DE MATERIALES.

Cada laboratorio tiene como responsable a un técnico encargado de que todo el material e instrumental que se utiliza cumple con la normativa vigente. No obstante, cada usuario tendrá especial cuidado en hacer un buen uso de ellos, seguir las instrucciones recibidas del responsable, así como comunicarle cualquier anomalía detectada.

4.1. MATERIAL DE VIDRIO

Es un elemento fundamental en el trabajo de laboratorio ya que presenta una serie de ventajas: transparencia, manejabilidad, facilidad de diseño y sencillez en la preparación de montajes, permitiendo, además, su moldeabilidad por calentamiento y la fabricación de piezas a medida. Los riesgos asociados a la utilización del material de vidrio en el laboratorio son:

- Cortes o heridas:
 - producidos por rotura del material de vidrio debido a su fragilidad mecánica, térmica, cambios bruscos de temperatura o presión interna.
 - como consecuencia del proceso de apertura de ampollas selladas, frascos con tapón esmerilado, llaves de paso, conectores etc., que se hayan obturado.
 - frecuente es la rotura de refrigerantes al extraer las gomas para el agua.
- Explosión, implosión e incendio por rotura del material de vidrio en operaciones realizadas a presión o a vacío.

- Quemaduras al manipular vidrio caliente.

Las medidas de prevención adecuadas frente a estos riesgos son:

- Examinar el estado de las piezas antes de utilizarlas y desechar las que presenten el más mínimo defecto.
- Desechar el material que haya sufrido un golpe de cierta consistencia, aunque no se observen grietas o fracturas.
- Efectuar los montajes para las diferentes operaciones (reflujos, destilaciones, operaciones a vacío, reacciones con adición y agitación, endo y exotérmicas, etc.) con especial cuidado, evitando que queden tensionados, empleando soportes y abrazaderas adecuados y fijando todas las piezas según la función a realizar.
- No calentar directamente el vidrio a la llama; interponer un material capaz de difundir el calor (por ejemplo., una rejilla metálica).
- Introducir de forma progresiva y lentamente los matraces de vidrio en los baños calientes.
- Colocar una capa fina de grasa de alto vacío, de silicona o cinta de teflón entre las superficies esmeriladas para evitar que las piezas de vidrio de un montaje se atasquen.
- Para el desatascado de piezas deben utilizarse guantes de resistencia mecánica y protección facial y realizar la operación bajo campana con pantalla protectora. Si el recipiente a manipular contiene líquido, debe llevarse a cabo la apertura sobre un contenedor de material compatible, y si se trata de líquidos de punto de ebullición inferior a la temperatura ambiente, debe enfriarse el recipiente antes de realizar la operación.
- No hay que forzar el material de vidrio, para insertar tapones o tubos de goma se puede humedecer con agua o silicona para facilitar el deslizamiento.
- En el caso de tubos de refrigerante unidos a alguna pieza de vidrio, cuando la extracción de las gomas resulta complicada, es preferible cortar un trozo de goma para evitar roturas y eliminarlo después de separar el refrigerante del montaje.
- El vidrio caliente debe dejarse apartado encima de una plancha o similar hasta que se enfríe.
- El vidrio roto se depositará en el contenedor adecuado (bidón amarillo etiquetado residuos peligrosos CRISTAL) nunca en las papeleras.

4.1.2.-APARATOS ELÉCTRICOS

Los riesgos asociados a la utilización de instrumental eléctrico son:

- Electrocutación por contacto directo o indirecto, generado por todo aparato que tenga conexión eléctrica.
- Inflamación o explosión de vapores inflamables por chispas o calentamiento del aparato eléctrico.

Las tomas de corriente para usos generales deben estar en número suficiente y convenientemente distribuidas con el fin de evitar instalaciones provisionales. De entre los distintos aparatos que tienen conexión eléctrica, es recomendable disponer de líneas específicas para los equipos de alto consumo.

Los consejos para la prevención de estos riesgos son:

- Cada laboratorio dispone de un cuadro general, con diferenciales y automáticos. Todos los usuarios de cada laboratorio deben conocer su ubicación y el modo de desconexión en caso necesario.
- Para evitar descargas accidentales se deben seguir exactamente las instrucciones de funcionamiento y manipulación de los equipos.
- No emplear, en la medida de lo posible, de modo permanente alargaderas y multiconectores (ladrones).
- Usar circuitos específicos para aparatos especiales.
- Nunca manipular un equipo sin toma de tierra o con las conexiones en mal estado.
- Efectuar el mantenimiento adecuado y realizar inspecciones y comprobaciones periódicas.

- Intentar evitar el uso de transformadores ya que a continuación de ellos resultan anuladas todas las protecciones del circuito.

Antes de usar cualquier aparato se debe conocer el procedimiento de apagado de emergencia, especialmente en las campanas extractoras. Es necesario conocer el cuadro eléctrico de las instalaciones, tanto general como de las campanas extractoras para poder interrumpir la corriente en caso de necesidad.

4.1.3.-BOMBAS DE VACÍO

La EBD dispone de una red de vacío y otra de aire comprimido que abastece a los distintos laboratorios, laboratorio de preparación y mantenimiento.

Las distintas bombas se encuentran situadas en la azotea del edificio, y que proporcionan vacío y aire comprimido a todos los laboratorios.

Algunos laboratorios disponen además de bombas de membrana, principalmente en el uso de rotavapores y para filtraciones específicas. Estas bombas no llevan aceite y se recomienda mantener limpias las juntas. El principal riesgo que presentan es la generación de chispas al encender por la proximidad de los disolventes inflamables. Así mismo, es importante condensar adecuadamente los disolventes evaporados antes de su paso por la bomba ya que van deteriorando la membrana; esto se consigue regulando la apertura de la goma de conexión a la bomba para conseguir mayor o menor vacío. Como en todo tipo de bombas hay que disponer de una salida de gases conducida a la calle, a una vitrina extractora o bien a una trampa de condensación refrigeradas y cuidar de que nunca se obstruyan.

4.1.4.-APARATOS CON LLAMA

El trabajo con llama abierta, como por ejemplo mecheros Bunsen, genera riesgos de incendio y explosión por la presencia de gases comburentes o combustibles, o de productos inflamables en el ambiente próximo donde se utilizan. Para la prevención de estos riesgos son acciones adecuadas:

- Suprimir la llama o la sustancia inflamable, aislándolas, o garantizar una ventilación suficiente para que no se alcance jamás el límite inferior de inflamabilidad.
- Calentar los líquidos inflamables mediante sistemas que trabajen a una temperatura inferior a la de auto ignición (p.e., baño maría).
- Utilizar equipos con dispositivo de seguridad que permita interrumpir el suministro de gases en caso de anomalía.
- Mantenimiento adecuado de la instalación de gas.

4.1.5.-USO DE NITRÓGENO LÍQUIDO

El nitrógeno líquido se encuentra a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$: sus principales riesgos son quemaduras por contacto y asfixia por desplazamiento del oxígeno. Se deben utilizar los equipos de protección individual adecuados para su manipulación.

Cuando se utilice como refrigerante en baños fríos y trampas de vacío se debe tener especial cuidado por la posible licuación del oxígeno del aire, que se produce a $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$. El oxígeno condensado en presencia de una mínima cantidad de materia orgánica provoca explosiones muy violentas.

Para evitar estos riesgos hay que tener las siguientes precauciones:

- Los esmerilados deben estar bien engrasados para que no queden poros por donde pueda entrar aire, también es importante que la trampa esté bien limpia.
- En primer lugar se desplaza todo el aire del sistema antes de poner el Dewar con el nitrógeno líquido.

- De la misma manera al terminar, primero se retira el Dewar y posteriormente se rompe el vacío abriendo la llave al aire.
- A la hora de trabajar con nitrógeno líquido es recomendable el uso de los EPIs pertinentes, guantes para el frío, máscara, gafas, etc.

Antes de vaciar la trampa conviene esperar a que alcance la temperatura ambiente ya que puede haber productos tóxicos condensados.

- El diseño de la trampa está hecho de tal modo que su eficacia sea máxima, evitando que pase disolvente a la bomba. Dependiendo de la naturaleza del disolvente se producen dos riesgos: que se tapone la trampa porque el disolvente condense muy rápido, ya que entonces lo hace dentro del tubo central; o bien, que el disolvente escape hacia la bomba antes de condensar (en este caso suelen observarse gotas en la parte superior de la trampa en dirección a la bomba) Por todo ello, cuando se evaporan grandes cantidades de disolventes se debe vaciar la trampa con frecuencia.

4.1.6.-BAÑOS CALIENTES Y OTROS DISPOSITIVOS DE CALEFACCIÓN

Los principales riesgos que presentan son quemaduras térmicas, rotura de recipientes de vidrio ordinario con desprendimiento de vapores, vuelcos, vertidos y emisión incontrolada de humos en los baños de aceite. También es importante el riesgo de contacto eléctrico indirecto por envejecimiento del material. Para prevenir estos riesgos las principales acciones a tomar son:

- No llenar completamente el baño hasta el borde.
- Asegurar su estabilidad con ayuda de soportes.
- No introducir recipientes de vidrio ordinario en el baño, utilizar vidrio tipo Pyrex.
- Disponer de un termostato de seguridad para limitar la temperatura.
- Utilizar dispositivos aislantes térmicos que no contengan amianto.
- Cuando su uso sea continuado, disponer de extracción localizada.
- Llevar a cabo un mantenimiento preventivo con revisiones periódicas, que deben aumentar de frecuencia con el uso y la antigüedad del dispositivo. Prestar especial atención al buen estado de las conexiones eléctricas.
- Conocer bien la temperatura máxima a la que se puede calentar el baño, el aceite puede llegar a arder a altas temperaturas. Para calentar a más de 150 °C es conveniente utilizar aceites especiales.

4.1.7.-BAÑOS FRÍOS

Normalmente, los contactos puntuales y poco intensos con el líquido refrigerante no producen daños ya que la evaporación es instantánea, pero un contacto prolongado es peligroso.

Los principales riesgos que presentan son: quemaduras por frío y desprendimiento de vapores. También hay que tener en cuenta que si se emplean para el control de reacciones exotérmicas, cualquier incidente que anule su función puede generar un incendio, una explosión o la emisión de sustancias tóxicas al ambiente. Asimismo la evaporación de grandes cantidades de nitrógeno en lugares pequeños desplaza el oxígeno y provoca un riesgo de asfixia.

Son normas generales para la prevención de estos riesgos:

- No introducir las manos sin guantes protectores en el baño frío.
- Manipular la nieve carbónica con la ayuda de pinzas y guantes térmicos.
- Introducir los recipientes en el baño frío lentamente con el fin de evitar una ebullición brusca del líquido refrigerante.
- Asegurar una ventilación suficiente del recinto.

4.1.8.-REFRIGERANTES

Los refrigerantes funcionan normalmente con circulación de agua corriente a través de conexiones mediante tubos flexibles, aunque en algunos casos se emplea un circuito cerrado, con enfriamiento del agua en un baño refrigerado.

Los riesgos más habituales en el uso de refrigerantes son: rotura interna con entrada de agua en el medio de reacción que puede provocar incendio, explosión o emisión de productos tóxicos, fuga de vapores por corte en el suministro de agua e inundación en el caso de desconexión del tubo.

Disponer de un sistema de seguridad que interrumpa el aporte de calor en caso de que se corte el suministro de agua, asegurarse de que los tubos están bien sujetos, y renovarlos periódicamente, son medidas eficaces para la prevención de los riesgos mencionados.

No deberán dejarse reflujos sin vigilancia y es recomendable controlar el flujo de agua periódicamente. Así mismo es una buena práctica comprobar la estanqueidad del serpentín por si tuviera algún poro, especialmente al recepcionar material nuevo o reparado.

4.1.9.-ESTUFAS

Presentan riesgos de explosión, incendio e intoxicación si se desprenden vapores inflamables en la estufa, de sobrecalentamiento si se produce un fallo en el termostato y de contacto eléctrico indirecto. Para controlar estos riesgos:

- Emplear estufas con sistemas de seguridad de control de temperaturas, hoy en día es obligatorio que tengan doble termostato.
- Efectuar un mantenimiento adecuado, comprobando además la ausencia de corrientes de fuga por envejecimiento del material y correcto estado de la toma de tierra.

4.1.10.-BOTELLAS E INSTALACIÓN DE GASES

En algunos laboratorios se suelen utilizar gases a presión suministrados a través de una instalación fija. Hay que tener en cuenta determinadas precauciones y disponer de un protocolo de utilización. Las posibles situaciones de fugas e incendios deben estar contempladas en el plan de emergencia del laboratorio.

Son situaciones de riesgo características en el empleo de gases a presión, disueltos o licuados:

- Caída de la botella, rotura de la válvula o golpe.
- Intoxicación en caso de fuga de un gas tóxico, irritante o corrosivo de una botella o de la instalación.
- Fuga de un gas explosivo.
- Fuga de un gas inerte.
- Incendio en la boca de una botella de un gas inflamable.

Control del riesgo:

- Mantener las botellas fijas sujetándolas con una cadena a un soporte sólido.
- Disponer de un plan de actuación para casos de fugas e incendio en la boca de la botella.
- Observar las precauciones adecuadas a las características del gas manipulado.
- Si el contenido de una botella no está identificado se devolverá al suministrador sin utilizarla.
- Si existe peligro de retroceso de otros gases o líquidos deberá disponerse de una válvula o dispositivo de protección adecuado.
- Deberá establecerse en cada laboratorio un plan de mantenimiento de canalizaciones y accesorios.
- Antes de desconectar una botella se cerrará la válvula y se le quitará la presión al manorreductor.
- Si las válvulas presentan dificultades para abrirlas se pedirán instrucciones al proveedor y siempre se evitará accionar con herramientas sobre éstas.
- Siempre que se pueda las botellas deben almacenarse en las jaulas del exterior debidamente ancladas.

- Siempre hay que comprobar la fecha de caducidad de la botella para estar seguros de que ha pasado la prueba hidráulica de inspección de Industria.
- No transportar nunca una botella con el manorreductor puesto.

4.1.11.-CENTRÍFUGAS

Riesgos:

- Rotura del rotor o de los tubos.
- Heridas en caso de contacto con piezas o partes en movimiento.
- Explosión por una atmósfera inflamable.
- Formación de bioaerosoles.

Control del riesgo:

- Repartir la carga simétricamente.
- La centrifuga debe llevar un mecanismo de seguridad de tal manera que no pueda ponerse en marcha si la tapa no está bien cerrada e impidiendo su apertura si el rotor está en movimiento.
- Disponer de un procedimiento de actuación para el caso de roturas y/o formación de bioaerosoles.

4.1.12.-INSTRUMENTAL ANALÍTICO

El uso del instrumental analítico requiere una formación especializada, por lo que antes de utilizar cualquier aparato se debe preguntar sobre su manejo al responsable del mismo.

Cromatógrafo de gases

El cromatógrafo de gases suele trabajar a temperaturas elevadas, a veces cíclicamente, y puede producir un cierto nivel de contaminación ambiental cuando se trabaja con detectores no destructivos.

Riesgos:

- Incomodidad por el calor desprendido por el aparato.
- Quemaduras térmicas al realizar algunas operaciones en el detector, la columna o el inyector.
- Contaminación ambiental.
- Pinchazos en la manipulación de jeringas.
- Fugas de gases inflamables, especialmente hidrógeno.
- Contactos eléctricos indirectos en aparatos antiguos.

Control del riesgo:

Disponer de un sistema de climatización adecuado para disipar el calor producido por los aparatos.

- Utilizar guantes resistentes al calor cuando se realicen manipulaciones en zonas calientes.
- Conectar la salida del divisor de flujo del inyector de capilares y de los detectores destructivos y no destructivos al exterior.
- Adecuado mantenimiento preventivo.

La mayor parte de estas instrucciones son extensivas a otros equipos que trabajen a altas temperaturas.

Cromatógrafo de líquidos de alta resolución (HPLC)

Riesgos:

- Vertidos y contactos dérmicos en la preparación del eluyente.
- Contaminación ambiental si se emplean eluyentes volátiles.

Control del riesgo:

- Manipular los eluyentes adecuadamente, empleando guantes si existe posibilidad de contacto dérmico en las operaciones de trasvase.
- Emplear material de vidrio resistente en el tratamiento previo del eluyente, especialmente en las operaciones al vacío.
- Dificultar el paso del eluyente al ambiente mediante el uso de tapones de caucho y parafina en las entradas y salidas de eluyente.

Espectrofotómetro UV-visible, fluorímetro, balanza, pHmetro, y otros aparatos de electroanálisis, autoanalizadores, microscopios, agitadores, etc.:

Los riesgos asociables a esta instrumentación son básicamente de contacto eléctrico, quemadura térmica si hay zonas calientes, formación de ozono cuando se utilizan lámparas o radiaciones a determinadas longitudes de onda, etc.

Los procedimientos para reducir los riesgos existentes en la instrumentación se basan de una manera general en:

- Instalación adecuada.
- Mantenimiento preventivo eficaz.
- Instrucciones de uso y procedimientos normalizados de trabajo con las adecuadas instrucciones de seguridad que contemplen la especificidad de cada técnica.

4.2.-OPERACIONES BÁSICAS

Cualquier operación del laboratorio en la que se manipulen productos químicos presenta siempre unos riesgos. Para eliminarlos o reducirlos de manera importante es conveniente, antes de efectuar cualquier operación, hacer una lectura crítica del procedimiento a seguir, asegurarse de disponer del material adecuado, manipular siempre la cantidad mínima de producto, llevar las prendas y accesorios de protección adecuados y tener previsto un plan de actuación en caso de incidente o accidente. Cuando se realicen operaciones a presiones elevadas se utilizarán las pantallas protectoras.

A continuación se revisan una serie de operaciones habituales en el laboratorio, relacionando los posibles riesgos existentes y las correspondientes actuaciones para su eliminación o reducción.

4.2.1.-TRASVASES DE LIQUIDOS

Los trasvases se pueden realizar por vertido libre, con sifón o con la ayuda de una bomba. Los trasvases de sustancias inflamables se realizarán lejos de focos de calor. Se procurará trasvasar cantidades pequeñas o bien utilizar una zona específica para esta operación, cuando sea posible se hará dentro de las vitrinas.

- En el caso de vertido libre puede haber riesgos de derrame de líquidos e intoxicación por vapores. Para la prevención de estos riesgos es aconsejable:
 - Utilizar 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. En todo caso deberá comprobarse siempre que los guantes sean impermeables al líquido trasvasado.

- Volver a tapar los frascos una vez utilizados.
- Emplear una bomba o un sifón para trasvases de gran volumen y embudos para los pequeños.

- Cuando la operación de trasvase es mediante sifón o bombeo puede haber riesgo de explosión por sobrepresión, las bombas pueden equiparse con dispositivos de seguridad para evitarlo. También en este caso deberá comprobarse siempre la adecuación de la bomba al producto a trasvasar: Compatibilidad de materiales, corrosión, contaminación, riesgo de explosión, etc.
- Al trasvasar cantidades importantes de líquidos no conductores debe valorarse siempre el problema de la electricidad estática.
- Efectuar los trasvases de sustancias químicas con las prendas y equipos de protección adecuados a los riesgos del producto.

4.2.2.-OPERACIONES CON VACÍO

Entre las diferentes operaciones en que se puede utilizar el vacío destacan la evaporación, la destilación, la filtración y el secado (en desecadores) Estas operaciones presentan riesgos de implosión del aparato y proyección de material, aspiración de un líquido y mezcla imprevista de productos que reaccionen violentamente.

Para el control de estos riesgos es recomendable:

- Utilizar recipientes de vidrio especiales capaces de soportar el vacío (paredes gruesas o formas esféricas) e instalar el aparato en un lugar donde no haya riesgo de que sufra un choque mecánico.
- Recubrir con una cinta adhesiva o una red metálica o plástica el recipiente en depresión.
- El paso de vacío a presión atmosférica debe hacerse de manera gradual y lentamente.
- Tener en cuenta que cuando se utiliza para el vacío una trompa de agua y se cierra lentamente el grifo de alimentación, puede tener lugar un retorno de agua al recipiente donde se hace el vacío; si este recipiente contiene algún producto capaz de reaccionar con el agua, la reacción puede ser violenta. Para evitarlo hay que cerrar primero la llave que debe colocarse entre el aparato sometido a vacío y la trompa. También es útil colocar entre ellos un recipiente de seguridad.

Evaporación al vacío

Se llevan a cabo normalmente en evaporadores rotativos (rotavapor) que permiten el calentamiento y la agitación por rotación de la muestra tratada al vacío, debiéndose tener en cuenta las siguientes precauciones.

- Los matraces no deben llenarse excesivamente y debe evitarse un sobrecalentamiento de la mezcla tratada por evaporación. Si existe la posibilidad de que se formen productos inestables (p.e., peróxidos) no se llevará la mezcla a sequedad.
- Debe esperarse el enfriamiento del matraz que contenga la mezcla antes de eliminar el vacío. Este enfriamiento progresivo se puede lograr apartando la muestra del baño, mientras se mantiene la agitación.
- Para evitar que los vapores eliminados deterioren la bomba de vacío se puede colocar una trampa refrigerada.
- En los rotavapores situados fuera de campanas extractoras no se deben evaporar sustancias tóxicas (benceno, alquilantes sin tratar, ...) ni pestilentes (tioles, aminas, ...).

Destilación al vacío

En las destilaciones a vacío, la ebullición del líquido debe regularse mediante un tubo capilar que haga borbotear aire o un gas inerte, en función de los requerimientos de ausencia de oxígeno o

humedad. Conviene verificar que en el transcurso de la operación no se produzca una obturación del capilar por inicio de cristalización, por ejemplo. Si se utiliza refrigerante de paso estrecho también debe vigilarse que no ocurra la obturación en él.

La calefacción no debe empezar hasta que el vacío se ha establecido, a fin de evitar el desencadenamiento espontáneo de la ebullición, con riesgo de la pérdida de producto y contaminación general del sistema.

Al concluir la destilación debe enfriarse el sistema antes de detener el vacío, ya que la introducción del aire en un balón caliente podría producir inflamaciones o explosiones del residuo obtenido en la destilación. El paso del vacío a la presión normal debe hacerse de manera lenta, pudiéndose emplear para ello el capilar usado en la regulación del vacío.

Filtración al vacío

Los matraces para la filtración al vacío deben ser de vidrio de elevada calidad, hallarse en excelente estado de conservación y deben fijarse con solidez evitando tensiones. Si la filtración es defectuosa por las características propias de los productos manipulados debe considerarse que un aumento de vacío no va a mejorar el rendimiento ni el tiempo de filtrado; sí aumenta, en cambio, el riesgo de implosión. Puede ser aconsejable la aplicación de otras medidas como la presión o el filtrado en pequeñas cantidades con el fin de evitar la colmatación del filtrado o del filtro de papel. En este último caso se debe estar siempre pendiente de su posible rotura.

Secado al vacío

Los desecadores deben colocarse en lugares poco expuestos a golpes y caídas, fuera del alcance de la luz solar, especialmente cuando contienen productos inestables. Cuando se hallan al vacío no deben ser jamás transportados. Cuando se emplee un desecador al vacío debe protegerse mediante redes metálicas o de un material cuya resistencia haya sido contrastada. Deben lubricarse adecuadamente los bordes de contacto y las llaves. Entre el desecador y la trompa de vacío debe colocarse un matraz o borboteador de seguridad a fin de evitar los posibles retornos del agua que podrían afectar los productos que tiene el desecador y reaccionar violentamente con los deshidratantes colocados en éste.

4.2.3.-MEZCLA O ADICIÓN DE PRODUCTOS, REACCIONES PELIGROSAS

Puede tener lugar una reacción imprevista acompañada de un fenómeno peligroso (explosión, proyección).

Para el control de este riesgo es recomendable disponer de un protocolo de actuación y de información sobre la identidad y peligrosidad de los productos que se manipulan. Por otro lado, cuando se trata de la adición de un reactivo, la velocidad debe de ser adecuada a la reacción producida. Debe ser especialmente lenta si la reacción es exotérmica, provoca espuma, puede ocurrir una polimerización rápida, etc.

De una manera general, todas las reacciones exotérmicas están catalogadas como peligrosas ya que pueden ser incontrolables en ciertas condiciones y dar lugar a derrames, emisión brusca de vapores o gases tóxicos o inflamables, o provocar la explosión de un recipiente.

Para controlar estos riesgos cuando se trabaja a una temperatura a la que las sustancias reaccionan inmediatamente, es recomendable controlar la reacción adicionando los reactivos en pequeñas cantidades. También es recomendable emplear un termostato para controlar y no sobrepasar la temperatura indicada.

Si la reacción es muy peligrosa, se emplean en ella cantidades importantes de producto o bien requiere un control muy ajustado de la temperatura, los termostatos se colocan en cascada para reforzar la seguridad. En todo caso debe existir un protocolo de actuación para el caso de pérdida del control de la reacción.

Otros tipos de reacciones consideradas peligrosas son las siguientes:

- Compuestos que reaccionan violentamente con el agua.
- Compuestos que reaccionan violentamente con el aire o el oxígeno (inflamación espontánea)
- Sustancias incompatibles de elevada afinidad.
- Reacciones peligrosas de los ácidos.
- Formación de peróxidos y sustancias fácilmente peroxidables
- Reacciones de polimerización.
- Reacciones de descomposición.

De forma general, cuando se lleven a cabo reacciones peligrosas se debe prevenir a todo el personal del laboratorio, utilizar los equipos de protección necesarios así como las pantallas protectoras y tener al alcance extintores u otros elementos de contención de incidentes.

4.2.4.-DESTILACIÓN

La destilación es una de las operaciones más habituales en los laboratorios. En ella hay que tener en cuenta los posibles riesgos de:

- Rotura del recipiente e inflamación.
- Paro de la refrigeración provocando la emisión de vapores y generación de una atmósfera inflamable.
- Ebullición irregular con posibilidad de desprendimiento de vapores y proyecciones y salpicaduras.

Las pautas de actuación para el control del riesgo son:

- El aparato o el montaje de destilación debe estar adaptado a las cantidades y características de los productos a destilar.
- Si el producto a destilar puede contener subproductos de descomposición de características peligrosas o desconocidas, debe llevarse a cabo la destilación con muchas precauciones (vitrina, apantallamiento, protecciones personales, material de intervención, etc.) y en cantidades pequeñas, que pueden aumentarse paulatinamente en caso de que no se observen anomalías.
- El calentamiento debe hacerse preferentemente mediante mantas calefactoras o baños (aceite, arena) que deben colocarse encima de sistemas móviles (elevadores) con el fin de permitir un cese rápido del aporte de calor en caso de necesidad.
- Debe vigilarse el flujo de agua en los refrigerantes. Para evitar los riesgos de la falta de agua puede trabajarse con sistema cerrado de refrigeración o bien instalar dispositivos de seguridad que corten el suministro eléctrico al bajar el caudal.
- Examinar siempre el material y la estanqueidad del montaje de destilación, sobre todo en el caso de líquidos inflamables, antes de cada operación para evitar un fallo eventual o una fuga.
- Regularizar la ebullición introduciendo antes de iniciar la aplicación de calor algunos trocitos de porcelana porosa o de vidrio en el líquido a destilar o agitador magnético.
- Trabajar, siempre que sea posible, en vitrinas.
- Disponer de equipos de protección personal (guantes, gafas de seguridad y otros necesarios según la situación).
- Utilizar dispositivos de control de temperatura, de aporte de calor y de la refrigeración.
- Prestar atención a la temperatura de autoinflamación de las sustancias presentes en la mezcla de destilación.
- La aplicación de vacío, que puede representar problemas añadidos, se ha comentado en el apartado de operaciones con vacío.

4.2.6.-EVAPORACIÓN -SECADO

Las operaciones de evaporación y secado, cuando se trata de disolventes, presentan el riesgo de desprendimiento de vapores tóxicos o inflamables. Para su prevención son acciones adecuadas:

- Efectuar la operación en el interior de una vitrina o emplear un evaporador rotatorio.
- Si el aporte de calor mediante estufa es indispensable se utilizará una que esté ventilada, disponga de un sistema de aspiración de vapores; se trabajará siempre a temperaturas moderadas, asegurándose de que en ningún punto del interior o exterior de la estufa se puede sobrepasar el punto de autoinflamación.
- La evaporación de un producto empapado de un líquido volátil se puede efectuar en frío.
- La evaporación y secado con aplicación de vacío se ha comentado en el apartado de operaciones con vacío.

4.2.7.- TRANSPORTE DE RECIPIENTES CON PRODUCTOS QUÍMICOS

Durante el transporte de los productos químicos puede tener lugar la ruptura del recipiente con la consiguiente contaminación, intoxicación y riesgo de explosión. Para el control de estos riesgos se recomienda:

- Transportar los recipientes de vidrio en contenedores especiales como las cestillas de plástico.
- Si se transporta más de un envase se debe utilizar un carro.

4.3.- LIMPIEZA DEL MATERIAL DE VIDRIO

Con el fin de reducir al mínimo el riesgo de contacto o inhalación de sustancias peligrosas es necesario vaciar completamente los recipientes antes de prepararlos para lavar. Las sustancias más frecuentemente utilizadas en la limpieza del material y que entrañan mayor riesgo son:

Peróxido de hidrógeno (H₂O₂) en pH ácido

Limpia y no genera residuos. Se autodestruye y no es tóxico, pero si corrosivo y en contacto con determinadas sustancias puede resultar explosivo. Especialmente delicado es el momento de su preparación ya que el proceso de mezclado es muy exotérmico.

Mezcla crómica

Mezcla de ácido sulfúrico (mayoritario) y trióxido de cromo o dicromato potásico. Se trata de un preparado tóxico, comburente, corrosivo y peligroso para el medioambiente. Su utilización para destruir la materia orgánica, que es de gran eficacia, debe ser descartada excepto para aquellos casos en que no exista alternativa, empleándolo siempre en la mínima concentración necesaria. Debe tenerse en cuenta que el dicromato potásico está clasificado como compuesto cancerígeno, categoría 2. La clasificación de la mezcla crómica es: Producto tóxico y peligroso para el medioambiente. Puede causar cáncer por inhalación y alteraciones genéticas hereditarias. Provoca quemaduras graves y puede causar sensibilización en la piel. Es muy tóxico para los organismos acuáticos y puede provocar a largo plazo efectos negativos para el medio ambiente acuático. Es recomendable su sustitución por permanganato potásico, por ejemplo, que es una sustancia clasificada como nociva por ingestión y comburente (peligro de fuego con materias combustibles).

Metanol

Es un alcohol tóxico por inhalación e ingestión y fácilmente inflamable. A corto plazo produce un efecto narcótico típico de todos los alcoholes. A largo plazo, provoca problemas visuales pudiendo entrañar la ceguera total. Para el aclarado y secado del vidrio se puede reemplazar por isopropanol que es menos tóxico.

Otra mezcla muy utilizada y que presenta menos peligros es la potasa alcohólica en isopropanol. En algunos laboratorios el material recién lavado se aclara con acetona para arrastrar el agua y acelerar el secado y con éter para eliminar los residuos de la acetona, estos disolventes deben recogerse y eliminarse como residuos.

4.4.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Para conseguir un correcto tratamiento de los residuos es necesario observar aquellas normas que garanticen la seguridad del personal y la entrega al gestor autorizado en óptimas condiciones para su posterior tratamiento final.

Se exponen a continuación unas instrucciones generales para la manipulación de los residuos:

- Siempre debe evitarse el contacto directo con los residuos, utilizando los equipos de protección individual adecuados a sus características de peligrosidad. Esto es especialmente importante en el caso de los guantes y de la protección respiratoria ya que no existen equipos que protejan frente a todos los productos.
- Todos los residuos deberán considerarse peligrosos, asumiendo el máximo nivel de protección en caso de desconocer sus propiedades y características.
- Para los residuos líquidos, no se emplearán envases mayores de 25 litros para facilitar su manipulación y evitar riesgos innecesarios.
- El transporte de envases de 25 litros se realizará siempre en carretillas para evitar riesgos de rotura y derrame.
- El vertido de los residuos a los envases correspondientes se ha de efectuar de forma lenta y controlada. Para trasvasar líquidos en grandes cantidades, se empleará una bomba, preferiblemente de accionamiento manual.
- Una vez acabada la operación de vaciado se cerrará el envase hasta la próxima utilización. De esta forma se reducirá la exposición del personal a los productos implicados.
- Los envases no se han de llenar más allá del 90% de su capacidad con la finalidad de evitar salpicaduras, derrames y sobrepresiones.
- Siempre que sea posible, los envases se depositarán en el suelo para prevenir la caída a distinto nivel.
- Dentro del laboratorio, los envases en uso no se dejarán en zonas de paso o lugares que puedan dar lugar a tropiezos y siempre permanecerán cerrados para evitar su evaporación.

En el ANEXO se explica con más detalle la gestión de residuos de la EBD.

PROCEDIMIENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS Y EMERGENCIA

Los procedimientos de actuación en caso de primeros auxilios y emergencia pueden salvar vidas. Las personas que sufran accidentes deben comunicarlo al responsable del laboratorio /dependencia /actividad y al personal de prevención lo más rápidamente posible.

1.-ACCIDENTES

En un lugar bien visible del laboratorio / dependencia debe colocarse toda la información necesaria para la actuación en caso de accidente: qué hacer, a quién avisar, números de teléfono, tanto interiores como exteriores (emergencia, servicio de prevención, mantenimiento, centralita, bomberos, mutua, responsable del laboratorio), direcciones y otros datos que puedan ser de interés en caso de accidente, especialmente los referentes a las normas de actuación.

Al comunicarse con los servicios de emergencia (número de teléfono **112**) se debe suministrar la siguiente información:

- Lugar donde ha ocurrido el accidente.
- Tipo de accidente (intoxicación, quemadura térmica o química, herida, etc.).
- Número de víctimas.
- Estado aparente de las víctimas (consciencia, sangran, respiran, etc.).
- No colgar hasta que el interlocutor lo haya autorizado, ya que puede necesitar otras informaciones complementarias.
- Disponer de una persona que reciba y acompañe a los servicios de socorro con el fin de guiarlos rápidamente hasta el lugar del accidente.

Botiquín de primeros auxilios

- En los laboratorios y vehículos de la EBD se ubican botiquines de primeros auxilios que contienen una serie de artículos seleccionados especialmente para efectuar un tratamiento de emergencia en caso de golpes, cortes, quemaduras, lesiones en los ojos o enfermedad inmediata.
- El botiquín de primeros auxilios debe revisarse por los usuarios periódicamente y reponer los artículos utilizados o caducados. Para ello, pueden contactar con el personal de prevención.
- En centralita hay un botiquín más completo.
- En caso de accidente no debe administrarse ninguna medicación oral del botiquín de primeros auxilios.

2.- INCENDIO

El riesgo de incendio estará previsto en el plan de emergencia. Una parte importante de las instrucciones generales de seguridad de este manual están destinadas a la prevención y protección contra incendios.

Si se produce un fuego, por pequeño que sea, debe evacuarse, siguiendo el plan de emergencia, por la salida principal o por la de emergencia si es necesario. Se avisará a todos los compañeros de trabajo sin que se extienda el pánico y conservando siempre la calma.

Fuegos pequeños: Si el fuego es pequeño y localizado se apagará con el extintor adecuado, cubriéndolo con un recipiente del tamaño apropiado de modo que lo ahogue, arena o tierra en caso de fuego en el campo. Se retirarán los productos inflamables que estén cerca. No se utilizará nunca agua para apagar un fuego provocado por la inflamación de un disolvente. De la misma manera, las mantas ignífugas, que se encuentran junto a los botiquines, no se deben utilizar para líquidos inflamados, únicamente son útiles para sólidos.

Es preferible usar el extintor de CO₂, que deja menos residuo que el de polvo y para fuegos pequeños suele ser suficiente.

Fuegos grandes: Si no se puede controlar rápidamente con extintores se activará la alarma de incendios, evacuando el edificio y avisando al servicio de extinción de incendios. La prioridad es aislar el fuego. Cuando concluya la evacuación del laboratorio / dependencia, deben cerrarse las puertas, a no ser que existan indicaciones en sentido contrario por parte de los equipos de intervención.

Fuego sobre el cuerpo: Si a una persona se le incendia la ropa gritará inmediatamente pidiendo ayuda, se tirará al suelo y rodará sobre sí misma para apagar las llamas. Es mejor no correr ni intentar llegar hasta una ducha salvo que esté muy cerca.

Si alguien se está quemando somos responsables de ayudarlo, le cubriremos con una manta ignífuga y le conduciremos a la ducha de seguridad. Nunca se debe utilizar un extintor sobre una persona. Una vez apagado el fuego se mantendrá al herido tendido procurando que no coja frío, nunca intentaremos despegar trozos de ropa adheridos a la piel, buscaremos asistencia médica.

3.- ELECTROCUCIÓN

La electrocución o choque eléctrico tiene lugar cuando, por un contacto eléctrico directo o indirecto, una persona pasa a formar parte de un circuito eléctrico, transcurriendo por su organismo una determinada intensidad eléctrica durante un tiempo. La intensidad depende del voltaje y de la resistencia del organismo, que a su vez, depende del camino recorrido y de factores fisiológicos. Las acciones a llevar a cabo cuando alguien queda "atrapado" por la corriente son las siguientes:

- Cortar la alimentación eléctrica del aparato causante del accidente antes de acercarse a la víctima para evitar otro accidente, y retirar al accidentado. En cada laboratorio se encuentra el diferencial de corriente y para los despachos en el cuadro general de centralita.
- Buscar ayuda y, practicar, si es necesario, la reanimación cardiorrespiratoria.
- No suministrar alimentos, bebidas ni productos para activar la respiración.

4.- HERIDAS (pequeños cortes, hemorragias y quemaduras)

a) Pequeños cortes:

- Lavar con agua y jabón durante 5 minutos como mínimo. En el campo se puede utilizar el suero fisiológico para el lavado.
- Observar y eliminar los posibles fragmentos de cristal retirándolos con una gasa y pinzas.
- Desinfectar la herida, por ejemplo, con betadine.
- Cuando deje de sangrar colocar una gasa limpia en la herida. El agua oxigenada sirve para cortar pequeñas hemorragias. Si la herida no deja de sangrar buscar asistencia médica inmediata, no quitar el apósito ensangrentado, sino poner otro encima y seguir presionando.

b) Hemorragias importantes:

- Llamar inmediatamente al servicio médico.
- Tranquilizar al herido.
- Acostarlo, ello reduce las posibilidades de desvanecimiento.
- **NO ELIMINAR NINGÚN OBJETO INCRUSTADO.**
- Ejercer presión directamente en la herida con un vendaje estéril o gasa limpia. No quitar el apósito ensangrentado, sino poner otro encima y seguir presionando
- Si esto no controla la hemorragia, elevar la herida, si es posible, sobre el nivel del corazón.
- Si la hemorragia es importante, elevar las piernas del herido y cubrirle con una manta.

- La aplicación de un torniquete es una medida de último recurso que se utilizará sólo para evitar un daño irreversible y se encargará únicamente una persona con conocimientos y experiencia suficiente.

c) Quemaduras térmicas:

Las pequeñas quemaduras de primer grado producidas por material caliente, baños, placas o mantas, se tratarán lavando la zona afectada con agua fría durante al menos 10 minutos. Se puede aplicar una crema para aliviar el dolor (de las más efectivas es FURACIN) y cubrir con una gasa o poner un apósito para quemaduras.

Las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata. Sólo se cubrirá con una venda estéril o gasa limpia para aislar del aire y NO SE APLICARÁ NINGÚN UNGÜENTO, SPRAY O POMADA.

5.- PRODUCTOS QUÍMICOS SOBRE LA PIEL U OJOS:

- Lavar durante al menos 15 minutos. Cuando la zona afectada del cuerpo sea grande se utilizarán las duchas de seguridad o las de los servicios, es necesario quitar la ropa contaminada lo antes posible. La rapidez es importante para reducir la gravedad y extensión de la herida.
- No aplicar ningún ungüento o pomada para quemaduras.
- Si el área afectada es grande se llamará al servicio médico.

Quemaduras por ácidos: Después del lavado se puede neutralizar con bicarbonato sódico durante 15-20 minutos, retirar el exceso de pasta y cubrir con linimento óleo-calcáreo o parecido.

Quemaduras por álcalis: Después del lavado aclarar con solución saturada de ácido bórico o con disolución de acético al 1%, secar y cubrir con una pomada de ácido tánico.

- Salpicadura en los ojos:
 - o Lavar rápidamente los ojos y los párpados con abundante agua durante un mínimo de 15 minutos en el lavaojos. Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar un lavado efectivo del interior del ojo. No frotar nunca los ojos.
 - o Es necesario recibir asistencia médica por leve e insignificante que parezca la lesión.

6.-INTOXICACIÓN DIGESTIVA

- Debe tratarse en función del tóxico ingerido, para lo cual se debe disponer de información a partir de la etiqueta y de la ficha de datos de seguridad. Llamar al servicio de información toxicológica.
- Es muy importante la atención médica rápida, lo que normalmente requerirá el traslado del accidentado, que debe llevarse a cabo en condiciones adecuadas.
- No debe provocarse el vómito salvo indicación expresa en cuyo caso se dará a beber un vaso de agua tibia con bicarbonato o sal. Nunca cuando se trate de un producto corrosivo o volátil.
- No se darán a beber productos alcohólicos, aumenta la absorción de los tóxicos.
- Para evitar la absorción del tóxico se emplea carbón activo o agua albuminosa. Existe una lista de antidotos recomendada por la UE (Anexo 111 de la Resolución 90/329/03). En caso de pequeñas ingestiones de ácidos, beber solución de bicarbonato, mientras que se recomienda tomar bebidas ácidas (refrescos de cola) en el caso de álcalis.
- Si la persona está consciente y es capaz de tragar, suministrarle agua o leche
- Si presenta náuseas, no continuar con la administración de líquidos
- Si la persona está inconsciente, colocar la cabeza, o todo el cuerpo, sobre el costado izquierdo; evitar que se atragante con la lengua. Prepararse para empezar un masaje cardíaco-respiratorio.

- No dejar nunca solo al intoxicado, taponarlo con una manta para que no tenga frío.
- Acudir al médico con la etiqueta del producto.

7.- INHALACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

- Ventilar el área y trasladar al intoxicado al aire libre
- Llamar al Servicio Médico
- Si el intoxicado respira, taponarlo para que no tenga frío:
- Acostar al intoxicado sobre la espalda.
- Colocar una mano debajo de su cuello y levantarlo.
- Con la palma de la otra mano sobre la frente, hacer girar la cabeza o inclinarla hacia atrás el máximo posible.
- Si se requiere un mayor aporte de aire, puede conseguirse abriendo la mandíbula inferior.
- Al primer síntoma de dificultad respiratoria iniciar la respiración artificial boca a boca, mientras llega el Servicio Médico. El oxígeno debe suministrarlo únicamente personal entrenado.
- Tratar de identificar el vapor tóxico.

8.- VERTIDOS

En caso de vertidos o derrames debe actuarse rápidamente, recogiendo inmediatamente el producto derramado evitando su evaporación y daños sobre las instalaciones. El procedimiento a emplear está en función de las características del producto: inflamable, ácido, álcali, mercurio, etc., existiendo actualmente absorbentes y neutralizadores comercializados.

En cada laboratorio se dispone de un recipiente de absorbente universal, así como otros más específicos de ácidos y bases. Todos los usuarios de los laboratorios deben conocer la ubicación de dichos absorbentes y la forma de usarlo, teniéndolos siempre presentes cuando se vaya a realizar una operación con riesgo de vertido de este tipo de sustancias.

La utilización de los equipos de protección personal se llevará a cabo en función de las características de peligrosidad del producto vertido (consultar con la ficha de datos de seguridad). De manera general se recomienda la utilización de guantes y delantal impermeables al producto, y de gafas de seguridad.

Especial atención merecen los vertidos de mercurio, deben recogerse al máximo con una bomba de aspiración y luego cubrir las juntas con azufre para que poco a poco se vaya formando cinabrio.

9.- ATMÓSFERA CONTAMINADA

La atmósfera de un laboratorio puede ser tóxica o explosiva después de un accidente/incidente: rotura de un frasco, vertido de un reactivo, fuga de un gas, etc. Las acciones a llevar a cabo para el control del riesgo son las siguientes:

Si la contaminación es débil:

- Abrir todas las ventanas.
- Poner en marcha las vitrinas con las pantallas totalmente abiertas y los extractores generales.

Si la contaminación es importante:

- Activar el sistema de emergencia.
- Evacuar el personal del local.
- Avisar a bomberos.
- Cerrar todos los aparatos con llama si el producto contaminante es volátil e inflamable.

- Abrir las ventanas.
- Si ha tenido su origen en un vertido, absorberlo con el absorbente indicado para dicho vertido y guardarlo en un recipiente estanco, lavando y aclarando con agua corriente, siempre empleando guantes. Si no se dispone del absorbente adecuado, emplear papel adsorbente.
- Prohibir la entrada al local hasta que la concentración ambiental de la sustancia peligrosa en la atmósfera deje de ser un riesgo.
- Hiperventilar durante un periodo de tiempo largo.

Si ha habido personas afectadas debemos descontaminar el recinto antes de acercarnos a ellas para evitar intoxicarnos también y no poder prestar ayuda.

10.- FUGA DE GASES

La revisión periódica de las conexiones de las instalaciones de gases, es la medida preventiva más eficaz para la prevención de fugas que puedan ser causa de una situación de emergencia. Actuaciones en caso de fuga de gases: Como norma general si la fuga es de un gas tóxico habrá que evacuar la zona y esperar a que se purifique la atmósfera.

FUGA DE GAS EN UNA BOTELLA:

1. Aproximarse a la botella con el viento a la espalda.
2. Verificar que el gas no se ha encendido.
3. Cerrar la válvula si es posible.
4. Avisar a los bomberos, excepto si se trata de un gas inerte o de oxígeno.
5. Señalizar la zona con la indicación de peligro correspondiente y evitar el acceso innecesario a la misma.
6. Controlar permanentemente la botella hasta su total vaciado.
7. Avisar al suministrador.

FUGA DE GAS EN UNA INSTALACIÓN FIJA:

1. Cerrar las válvulas conectadas a la instalación.
2. Comunicar la incidencia al responsable.
3. Decidir la conveniencia de actuaciones de emergencia: evacuación, aviso a los bomberos, aislamiento del área, etc.
4. Purgar la instalación con un gas inerte antes de proceder a su reparación.
5. Asegurar la despresurización antes de reparar.
6. Comprobar que la fuga ha sido reparada con un gas inerte y purgar suficientemente antes de poner en marcha.

LLAMA EN LA BOCA DE UNA BOTELLA DE GAS INFLAMABLE

1. Cerrar la válvula si es posible.
2. Si no es posible la actuación dependerá de donde se encuentre la botella:
 - si está en una caseta de gases adecuadamente acondicionada se apagará la llama con un extintor, se señalará la zona indicando el peligro y se enfriará la válvula para poder cerrarla.
 - si la botella está en el laboratorio habrá que valorar si el riesgo derivado del escape de gases inflamables una vez apagada la llama no es mayor que el de la propia llama. Si se decide no apagar la llama cuidar que la misma no provoque un incendio.

Se dará aviso a los bomberos, al servicio de prevención y al suministrador. Si se trata de una botella de hidrógeno habrá que dejarla arder ya que no se podrá apagar con ningún extintor. Se controlará que no haya ningún objeto inflamable cerca.

11. VEHICULOS

Todos los vehículos oficiales están dotados de extintor y de botiquín con el mismo contenido que los que se encuentran en el instituto. Los responsables de prevención facilitarán y revisarán el contenido de los mismos, pero los usuarios de los vehículos serán los responsables comunicar cualquier anomalía (medicamento a caducar, terminado, etc.) que encuentren antes de su fecha de revisión.

En caso de accidente se procederá de forma similar a la descrita en cada caso anteriormente, y en el apartado de Trabajos de Campo.

Cada persona llevará consigo la tarjeta que a continuación se detalla de cómo proceder en caso de accidente fuera del instituto, que será facilitado por el personal de prevención.



ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

EN CASO DE ACCIDENTE GRAVE	EN CASO DE ACCIDENTE LEVE
1º.- Ir al hospital más cercano o FREMAP	1º.- Contactar con: EBD / RBD
2º.- llamar a: EBD 954 232340 - 24 h <i>Fernando Hiraldo (XXXXXX) 24h</i> <i>Juan José Negro (XXXXXX)</i> <i>Alicia Prieto (XXXXXX)</i> <i>Isabel M García</i> <i>Raúl Sojo (XXXXXX)</i> RBD 959 430579 - 24h <i>Juan Calderón (XXXXXX) 24h</i> <i>Rafael Martín Guitart (XXXXXX)</i> <i>Fernando Ibáñez (XXXXXX)</i> <i>Ignacio Boixo (XXXXX)</i>	2º.- Acudir a FREMAP: Sevilla (24h, Avda. de Jerez s/n, TI.954249100) Huelva (L-V 8.00-20.00h, Plaza de América 1, TI 959226200) Clínica Los Naranjos (Noc / fest Pº los Naranjos 1, TI 959243078) Úbeda (L-V 8.00-20.00h, C/ Aznaitín s/n, TI 953758350)
	EMERGENCIAS 112

ANEXO 1

GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA EBD

El laboratorio de ecología molecular gestiona los residuos de los siguientes departamentos de la Estación Biológica de Doñana, para lo que ha asignado a un responsable del servicio:

- Laboratorio de ecología molecular
- Laboratorio de fisiología
- Laboratorio de ecología química
- Laboratorio de ecología acuática
- Colecciones
- Personal de campo

La gestión de dichos residuos se lleva a cabo en función de los siguientes puntos:

- 1- CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS
- 2- ENVASES CORRESPONDIENTES
- 3- ETIQUETADO
- 4- ALMACENAMIENTO
- 5- ACTUACIÓN USUARIOS
- 6- ACTUACIÓN PERSONAL ENCARGADO
- 7- DATOS DE LA EMPRESA GESTORA

1- CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

De las actividades realizadas en los distintos departamentos y teniendo en cuenta las propiedades fisicoquímicas de los residuos, las posibles reacciones de incompatibilidad en caso de mezcla y el tratamiento final de los mismos se establecen los siguientes grupos de clasificación de residuos:

RESIDUOS LÍQUIDOS:

1. **DISOLVENTES NO HALOGENADOS:** Líquidos orgánicos inflamables que contienen menos de un 2% en halógenos. Son productos inflamables y tóxicos.
 - Etanol, formol,
 - Acetona, aceto nitrilo, metanol
2. **DISOLVENTES HALOGENADOS:** Líquidos orgánicos con un contenido superior al 2% de algún halógeno.
 - Fenol, cloroformo, alcohol isoámilico
3. **RESIDUOS LÍQUIDOS ACUOSOS CON SUSTANCIAS PELIGROSAS**
 - TBE, EDTA, TRIS-HCl, DMSO, NaOH...

RESIDUOS SÓLIDOS:

1. RESIDUOS INFECCIOSOS
 - a. PLÁSTICO CONTAMINADO CON RESTOS ORGÁNICOS
-Puntas de micro pipetas, placas petri...
 - b. CORTANTES Y PUNZANTES
-Jeringas, agujas, lancetas, hojas de bisturí, pequeño material de vidrio roto
2. ENVASES CON RESTOS DE SUSTANCIAS PELIGROSAS
 - a. VIDRIO CONTAMINADO
Material de vidrio contaminado con restos de productos químicos:
Botellas de productos químicos, material de laboratorio roto, etc
 - b. PLÁSTICO CONTAMINADO
Material de plástico contaminado con restos de productos químicos
Puntas de micropipetas, placas de PCR, tubos eppendorf, geles de agarosa...
3. DISOLVENTES CON RESTOS ANATÓMICOS
- Residuos de animales en formol.

2- ENVASES CORRESPONDIENTES

Para el envasado y correspondiente separación de los residuos se emplean distintos tipos de contenedores dependiendo del tipo de residuo y de la cantidad producida. Son envases homologados para el transporte de mercancías peligrosas, que suministra la empresa gestora de la retirada. Se usan los siguientes tipos de contenedores:

Residuos líquidos:

- Se emplean garrafas de 25 litros para cualquier residuo líquido.

Residuos sólidos:

- Contenedores de 60 litros de un solo uso para residuos infecciosos.
- Contenedores de 60 litros para incineración.
- Contenedores de 60 litros con arlita de un solo uso para productos químicos de laboratorio. Este contenedor se usa en caso de derrame de algún producto químico.
- Contenedores especiales para cortantes y punzantes.

3- ETIQUETADO

Todos los envases de residuos peligrosos llevan su correspondiente etiqueta. Que debe contener LA INDICACIÓN DEL CONTENIDO, EL RIESGO ASOCIADO AL

MISMO, LA IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR Y NUMERACIÓN INTERNA DEL CONTENEDOR.

El etiquetado corresponde a un modelo interno como el siguiente, impreso en papel llamativo:

		Laboratorio de Ecología Molecular Estación Biológica de Doñana Consejo Superior de Investigaciones Científicas		<h1>Residuos Peligrosos</h1>	
Tipo de residuo:		Residuo Infeccioso			
Código:		Q16//D09//S01//C35//H05/H09//A861(1)B0019			
Títular Estación Biológica de Doñana Avda. Maria Luisa s/n Pabellón de Perú Sevilla		16/10/2006 nº de contenedor: <h2>07/056</h2>		Gestionado por: <h2>Cespa Ecoclinic</h2>	

4- ALMACENAMIENTO

Los contenedores y bidones llenos se almacenan hasta su retirada por la empresa gestora en el almacén destinado a tal efecto. Este almacén debe estar convenientemente aislado, ventilado y perfectamente señalizado. Debemos garantizar que su acceso no esté NUNCA bloqueado. Además este acceso está restringido al personal encargado de los residuos. Nunca debe entrar personal ajeno.

5- ACTUACIÓN USUARIOS

Los usuarios de todos los laboratorios tienen la obligación de depositar correctamente en los bidones o contenedores correspondientes los residuos que generan. Estos contenedores están ubicados en distintos puntos de los diferentes laboratorios. Además deben informar al personal del laboratorio encargado cuando un contenedor esté lleno para que pueda ser retirado al almacén de residuos y ser sustituido por otro nuevo. Nunca deben ser retirados por ellos mismos. Deben informar inmediatamente al personal de dicho laboratorio en caso de derrame accidental de un producto para que éste pueda ser correctamente retirado.

También deben informar del uso de un nuevo producto para que sea debidamente catalogado dentro de la clasificación establecida o si es preciso generar una nueva.

Los laboratorios externos al laboratorio de ecología molecular deben asignar un responsable del servicio propio de su laboratorio. El laboratorio encargado se ocupa del asesoramiento, entrega de contenedores, etiquetas y de la retirada de los mismos, pero no se hace responsable de su contenido.

Los contenedores de residuos cortantes (contenedor amarillo) debido a que se usan en cualquier dependencia y no hay un responsable definido, deben llevar una etiqueta en la que se indique el material que contiene y el nombre del responsable de cada contenedor concreto. Etiqueta que debe ser colocada en el contenedor antes de ser entregada a la persona responsable de la gestión de residuos en el laboratorio. Dichas etiquetas son suministradas por el laboratorio encargado.

6- ACTUACIÓN DEL PERSONAL ENCARGADO del laboratorio de ecología molecular

El personal responsable de los residuos, debe diferenciar la gestión propia de los residuos del laboratorio de aquella para el personal ajeno al laboratorio. La gestión propia de los residuos del laboratorio, supone la retirada y renovación de los contenedores dispuestos en los distintos laboratorios. Comprobar que los usuarios hagan buen uso de los contenedores y depositen los residuos adecuadamente. El responsable también asesora sobre la clasificación de los residuos del laboratorio a fin de evitar riesgos de incompatibilidades y reacciones imprevistas.

En la gestión para el personal ajeno al laboratorio de ecología molecular, la responsabilidad consistirá en el suministro de los contenedores adecuados debidamente etiquetados con los certificados correspondiente y la retirada de los mismos al almacén.

Referente a la retirada de los residuos se mantendrá una base de datos de los contenedores que se utilizan indicando las características siguientes:

- Fecha de apertura del contenedor
- Fecha de cerrado del contenedor
- Tipo de residuo
- Riesgos y pictogramas adecuados
- Fecha de entrega del contenedor al gestor

En relación con la empresa gestora de los residuos, el personal responsable servirá de contacto con la misma a fin de reclamar información sobre los residuos y su gestión así como solicitar la recogida de los contenedores cuando sea necesario, rellenando la documentación pertinente según la legislación vigente.

Una vez realizado cada envío, el personal encargado remite la documentación suministrada por el gestor a la Consejería de Medioambiente en su Servicio de Residuos.

7- DATOS DE LA EMPRESA GESTORA










La empresa que gestiona la retirada de residuos es:

CESPA ubicada en Avda. Constitución, 22- edificio Arrayanes, local, 6
18012- Granada

Teléfono 958200356, fax 958270615

ANEXO 2

Clasificación de sustancias químicas según su peligrosidad por propiedades fisicoquímicas, toxicológicas y efectos sobre el medioambiente.

	Categoría	Definiciones	Símbolo	Indicación de peligro	Pictograma
Propiedades fisicoquímicas	Explosivos	Las sustancias y preparados sólidos, líquidos, pastosos o gelatinosos que, incluso en ausencia de oxígeno del aire, puedan reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases y que, en determinadas condiciones de ensayo, detonan, deflagran rápidamente o, bajo el efecto del calor, en caso de confinamiento parcial, explotan	E	Explosivo	
	Comburentes	Las sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, produzcan una reacción fuertemente exotérmica	O	Comburente	
	Extremadamente inflamables	Las sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición extremadamente bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire	F+	Extremadamente inflamables	
	Fácilmente inflamables	Las sustancias y preparados: <ul style="list-style-type: none"> • Que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía, o • Los sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente, o • Los líquidos cuyo punto de ignición sea muy bajo, o • Que, en contacto con agua o con aire húmedo, desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas 	F	Fácilmente inflamables	
	Inflamables	Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo	-	-	
Propiedades toxicológicas	Muy tóxicos	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeña cantidad puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte	T+	Muy tóxico	
	Tóxicos	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte	T	Tóxico	
	Nocivos	Las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte	Xn	Nocivo	
	Corrosivos	Las sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos	C	Corrosivo	
	Irritantes	Las sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria	Xi	Irritante	

ANEXO 3

FRASES R

Especifican la naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos.

- R1 Explosivo en estado seco.
- R2 Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R3 Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.
- R4 Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.
- R5 Peligro de explosión en caso de calentamiento.
- R6 Peligro de explosión, en contacto o sin contacto con el aire.
- R7 Puede provocar incendios.
- R8 Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.
- R9 Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.
- R10 Inflamable.
- R11 Fácilmente inflamable.
- R12 Extremadamente inflamable.
- R14 Reacciona violentamente con el agua.
- R15 Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.
- R16 Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes.
- R17 Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
- R18 Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas/inflamables.
- R19 Puede formar peróxidos explosivos.
- R20 Nocivo por inhalación.
- R21 Nocivo en contacto con la piel.
- R22 Nocivo por ingestión.
- R23 Tóxico por inhalación.
- R24 Tóxico en contacto con la piel.
- R25 Tóxico por ingestión.
- R26 Muy tóxico por inhalación.
- R27 Muy tóxico en contacto con la piel.
- R28 Muy tóxico por ingestión.
- R29 En contacto con agua libera gases tóxicos.
- R30 Puede inflamarse fácilmente al usarlo.
- R31 En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
- R32 En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
- R33 Peligro de efectos acumulativos.
- R34 Provoca quemaduras.

- R35 Provoca quemaduras graves.
- R36 Irrita los ojos.
- R37 Irrita las vías respiratorias.
- R38 Irrita la piel.
- R39 Peligro de efectos irreversibles muy graves.
- R40 Posibles efectos cancerígenos
- R41 Riesgo de lesiones oculares graves.
- R42 Posibilidad de sensibilización por inhalación.
- R43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R44 Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
- R45 Puede causar cáncer.
- R46 Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
- R48 Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
- R49 Puede causar cáncer por inhalación.
- R50 Muy tóxico para los organismos acuáticos.
- R51 Tóxico para los organismos acuáticos.
- R52 Nocivo para los organismos acuáticos.
- R53 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- R54 Tóxico para la flora.
- R55 Tóxico para la fauna.
- R56 Tóxico para los organismos del suelo.
- R57 Tóxico para las abejas.
- R58 Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente.
- R59 Peligroso para la capa de ozono.
- R60 Puede perjudicar la fertilidad.
- R61 Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R62 Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
- R63 Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
- R64 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- R65 Nocivo. Si se ingiere puede causar daño pulmonar
- R66 La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel
- R67 La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo
- R68 Posibilidad de efectos irreversibles

ANEXO 4

FRASES S

Describen consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos.

- S1 Consérvese bajo llave.
- S2 Manténgase fuera del alcance de los niños.
- S3 Consérvese en lugar fresco.
- S4 Manténgase lejos de locales habitados.
- S5 Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante).
- S6 Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante).
- S7 Manténgase el recipiente bien cerrado.
- S8 Manténgase el recipiente en lugar seco.
- S9 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.
- S12 No cerrar el recipiente herméticamente.
- S13 Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos.
- S14 Consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).
- S15 Conservar alejado del calor.
- S16 Conservar alejado de toda llama o fuente de chispas - No fumar.
- S17 Manténgase lejos de materiales combustibles.
- S18 Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia.
- S20 No comer ni beber durante su utilización.
- S21 No fumar durante su utilización.
- S22 No respirar el polvo.
- S23 No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S24 Evítese el contacto con la piel.
- S25 Evítese el contacto con los ojos.
- S26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
- S27 Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada.
- S28 En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con ... (productos a especificar por el fabricante).
- S29 No tirar los residuos por el desagüe.
- S30 No echar jamás agua a este producto.
- S33 Evítese la acumulación de cargas electrostáticas.
- S35 Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles.
- S36 Úsese indumentaria protectora adecuada.
- S37 Úsense guantes adecuados.

- S38 En caso de ventilación insuficiente, úsese equipo respiratorio adecuado.
- S39 Úsese protección para los ojos/la cara.
- S40 Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese ... (a especificar por el fabricante).
- S41 En caso de incendio y/o de explosión, no respire los humos.
- S42 Durante las fumigaciones/pulverizaciones, úsese equipo respiratorio adecuado [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].
- S43 En caso de incendio, utilizar ... (los medios de extinción los debe especificar el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo, se deberá añadir: "No usar nunca agua").
- S45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrela la etiqueta).
- S46 En caso de ingestión, acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.
- S47 Consérvese a una temperatura no superior a ... °C (a especificar por el fabricante).
- S48 Consérvese húmedo con ... (medio apropiado a especificar por el fabricante).
- S49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen.
- S50 No mezclar con ... (a especificar por el fabricante).
- S51 Úsese únicamente en lugares bien ventilados.
- S52 No usar sobre grandes superficies en locales habitados.
- S53 Evítese la exposición - recábense instrucciones especiales antes del uso.
- S56 Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida pública de residuos especiales o peligrosos.
- S57 Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.
- S59 Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su recuperación/reciclado.
- S60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- S61 Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
- S62 En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrela la etiqueta o el envase.
- S63 En caso de accidente por inhalación, alejar a la víctima fuera de la zona contaminada y mantenerla en reposo
- S64 En caso de ingestión, lavar la boca con agua (solamente si la persona está consciente)