

Normativa de Seguridad de la Facultad de Ciencias

Organización, Normas y Recomendaciones de Seguridad e Higiene para el trabajo experimental.

Aprobado en Junta de Facultad el 6 de julio de 2022

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
0. DEFINICIONES:.....	5
ABREVIATURAS:.....	5
1. OBJETIVOS:.....	5
2. A QUIÉN VA DIRIGIDO. CADENA DE RESPONSABILIDADES	6
2.1. EN LOS LABORATORIOS DOCENTES (LD):.....	6
2.2. EN LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN.....	8
3. NORMATIVA DE SEGURIDAD EN LOS ESPACIOS INTERIORES DE LA FACULTAD.....	9
3.1. NORMAS GENERALES:.....	9
3.2. EQUIPOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES Y COLECTIVOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD	10
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES	10
MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVOS.....	10
3.3. RIESGOS EN LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN.....	11
INCENDIO	12
EXPLOSIÓN	13
PROYECCION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y/O BIOLÓGICAS	14
INGESTIÓN.....	15
ABSORCIÓN A TRAVÉS DE LA PIEL.....	15
INYECCIÓN SUBCUTÁNEA Y CORTES	16
INHALACIÓN	16
QUEMADURAS POR CONTACTO	17
RIESGO ELÉCTRICO	17
TRATAMIENTO DE DERRAMES.....	18
RIESGO POR MANIPULACIÓN DE GASES EN EL LABORATORIO	18
INUNDACIÓN.....	20
RIESGO POR MANIPULACIÓN DE LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS.....	20
3.4. CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS QUÍMICOS GENERADOS EN LABORATORIOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN.....	21
SUSTANCIAS Y PREPARADOS QUÍMICOS PELIGROSOS.....	21

RESIDUOS QUÍMICOS TÓXICOS Y PELIGROSOS: CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN.....	22
ENVASADO Y ETIQUETADO DE RESIDUOS TÓXICOS PELIGROSOS.....	26
MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS .	27
3.5. CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS BIOLÓGICOS	33
TRABAJO CON AGENTES CONTAMINANTES BIOLÓGICOS	33
RESIDUOS BIOLÓGICOS. CLASIFICACIÓN.....	34
ENVASADO, ETIQUETADO, RECOGIDA Y ELIMINACIÓN.....	37
3.6. CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS RADIATIVOS	38
4. NORMATIVA DE SEGURIDAD EN LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS REALIZADAS FUERA DE LOS ESPACIOS DE LA FACULTAD.....	39
4.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	40
4.2. POSIBLES RIESGOS	40
4.3. NORMAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	40
4.4. NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE INCIDENTE, ACCIDENTE O ENFERMEDAD	43
ANEXO X. ACTUACIONES DE EMERGENCIA EN LOS LABORATORIOS DE LA UAM	45
ACCIDENTE POR SALPICADURA CON PRODUCTO QUÍMICO.....	45
Si la salpicadura ha sido en los ojos:	45
Si la salpicadura ha sido en el cuerpo:	45
ACCIDENTE POR QUEMADURA (CALOR O FRÍO).....	46
Revisar siempre antes de las prácticas:	46
Antes de comenzar las prácticas en las que sea posible un accidente de este tipo, comprobar que el laboratorio cuente con mantas ignífugas y extintores.	46
Actuación.....	46
CORTES CON MATERIAL DE LABORATORIO	46
ACTUACIONES EN CASO DE DERRAME Y/O VERTIDO ACCIDENTAL.....	47
En los laboratorios puede haber tipos diferentes de absorbentes	47
DISPOSITIVOS DE EMERGENCIA EN LAS OFICINAS DE INFORMACIÓN	47
SIEMPRE QUE OCURRA UN ACCIDENTE	48
ASISTENCIA SANITARIA PARA ESTUDIANTES.	49

EN CASO DE EMERGENCIA

Actuar, siguiendo las recomendaciones recogidas este manual

¿El accidente ha ocurrido en horario de 9:00 a 17:00 h?

➡ Acude al **Servicio de Salud Laboral** (en la Plaza. Mayor)

¿El accidente ha ocurrido fuera del horario de 9:00 a 17:00 h?

➡ Avisa al **61000 (Seguridad Exterior)** y comunica la emergencia. Ellos avisarán al **112** o hazlo tu mismo y avisa luego al 61000

0. DEFINICIONES:

- **Accidente:** Todo suceso eventual, involuntario o anómalo, independientemente de su gravedad, que comporta un daño físico y psíquico como consecuencia de una falta de prevención o defecto de seguridad.
- **Emergencia:** Se trata de un estado de perturbación parcial o total de un sistema y que puede ocasionar lesiones graves a los seres humanos y/o daños considerables a los bienes y una perturbación importante del medio ambiente.
- **Incidente:** Se trata de un suceso en el que no se producen daños a personas pero que pone de manifiesto la evidencia de un riesgo derivado del trabajo y que pudiera haber ocasionado un accidente laboral o un accidente a los estudiantes en su etapa formativa.
- **Riesgo:** Posibilidad de que ocurra un evento indeseado. Puesto que toda actividad conlleva un riesgo que puede o no manifestarse como accidente, siempre se debe prever la alternativa de estar preparados

ABREVIATURAS:

- Investigador Principal:	IP
- Laboratorios de Investigación	LI
- Laboratorios Docentes:	LD
- Práctica de Campo	PC
- Salida de Investigación	SI
- Servicio de Prevención de Riesgos Laborales	SPRL
- Servicio de Recogida de Residuos Peligrosos	SRRP
- Vicedecanato de Infraestructuras, Prevención y Seguridad:	VIPS

1. OBJETIVOS:

- Contribuir a minimizar el riesgo de los accidentes que puedan ocurrir dentro de los laboratorios al manipular sustancias inflamables, explosivas, tóxicas o peligrosas, al manipular material de vidrio, equipos e instalaciones eléctricas en mal estado, etc.

- Evitar la eliminación descontrolada de residuos químicos o biológicos potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente. Así mismo procurar la reducción en su generación dentro de los laboratorios.
- Enseñar al estudiante una actitud de precaución y responsabilidad en la manipulación, experimentación y eliminación de sustancias potencialmente peligrosas.
- Contribuir a garantizar la seguridad en las actividades académicas que se realicen fuera de las instalaciones de la Facultad de Ciencias¹.
- Integrar la prevención de riesgos laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la Universidad, en el conjunto de todas las actividades, lo que implica que debe proyectarse en los procesos técnicos, en la organización del trabajo y en las condiciones en que éste se preste. Además, debe integrarse en todos los niveles jerárquicos de la Universidad lo que implica la atribución a todos ellos, y la asunción por éstos, de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten.²

2. A QUIÉN VA DIRIGIDO. CADENA DE RESPONSABILIDADES



2.1. EN LOS LABORATORIOS DOCENTES (LD):

- a. Coordinadores de los LD: Son los profesores o personal especializado que, nombrados por el Centro, se encargan de gestionar y organizar las prácticas, así como los almacenes y los presupuestos de gastos.

En materia de Prevención y Seguridad son responsables de:

- Incorporar en la organización y gestión de las prácticas toda la normativa y directrices de seguridad.
- Comprobar que los LD estén adecuadamente equipados con el material necesario para garantizar la seguridad.

¹ La Normativa de Seguridad en las actividades académicas que se realizan fuera de los espacios de la Facultad y que denominamos de modo general como Prácticas de Campo (PC), se encuentra al final de este documento. Debido a sus características especiales, requieren de un tratamiento independiente.

² Artículo 1. Integración de la actividad preventiva en la empresa del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. «BOE» núm. 27, de 31/01/1997

- Comprobar el correcto estado de las instalaciones eléctricas, enchufes, tomas de tierra, diferenciales y adecuada separación de líneas de alumbrado y de trabajo, etc. en los LD
 - Informar al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL) y Vicedecanato de Infraestructuras, Prevención y Seguridad (VIPS) mediante un parte de incidentes de cualquier incidente y/o accidente que tenga lugar en los LD a su cargo.
- b. Equipos docentes: Son las personas encargadas de la docencia práctica en el laboratorio. En materia de Prevención y Seguridad son responsables de:
- Explicar a los estudiantes la normativa de Seguridad aplicables a las prácticas que van a realizar, informándoles así mismo de los riesgos y peligrosidad de las sustancias, montajes, experimentos, etc.
 - Garantizar y exigir el uso de los medios de protección necesarios.
 - Garantizar la correcta eliminación de residuos según la Normativa de Seguridad.
 - Dirigir las actuaciones en caso de accidentes y tomar nota de los incidentes, siguiendo las recomendaciones correspondientes al Plan de Emergencia y Evacuación de la Facultad de Ciencias.
- c. Personal técnico de apoyo. En materia de Prevención y Seguridad son responsables de:
- Reforzar la exigencia del uso de los medios de autoprotección y colaborar con los equipos docentes en casos de emergencia o accidente.
 - Garantizar que la eliminación de los residuos se realiza conforme a la normativa de Seguridad.
 - Tener en cuenta la normativa de Seguridad en lo referente a los almacenes y en la preparación de los puestos de trabajo en los laboratorios cuando esta tarea esté a su cargo.
- d. Estudiantes: Acceden al laboratorio para adquirir las habilidades y destrezas recogidas en las guías docentes de las asignaturas que cursan. En materia de Prevención y Seguridad son responsables de:
- Atender a toda información que reciban por parte de los equipos docentes y cumplir la normativa o recomendación, especialmente relacionada con el uso de material de autoprotección, reducción de riesgos y producción de residuos.

- Asistir a los laboratorios docentes provistos del material de protección personal que sea su responsabilidad llevar (normalmente, bata de laboratorio y gafas de seguridad).

2.2. EN LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN

a. Coordinadores de Seguridad de los Departamentos.

En materia de Prevención y Seguridad son responsables de:

- Actuar de interlocutores entre los Departamentos, el SPRL y el VIPS cuando se produzca cualquier incidente/accidente dentro de su Departamento.
- Hacer llegar la Normativa de Seguridad a los IPs de los proyectos.
- Coordinar las actuaciones de formación que deban llevarse a cabo dentro de su Departamento.

b. Investigadores principales (IPs) de proyectos:

En materia de Prevención y Seguridad son responsables de:

- Difundir entre el grupo de investigación y velar por el cumplimiento de la normativa y directrices de Seguridad que le haga llegar el Coordinador de Seguridad de su Departamento.
- Poner a disposición de los miembros de su grupo y exigir el uso de los equipos de protección individual y colectiva necesarios para realizar las actividades de investigación de una manera segura.
- Garantizar que la eliminación de residuos y de equipos se efectúa conforme a la Normativa de Seguridad.
- Notificar al Coordinador de Seguridad de su Departamento cualquier incidente y/o accidente relacionado con la seguridad, rellenando para ello un parte según el modelo adjunto. El Coordinador de Seguridad lo hará llegar a su vez al VIPS y al SPRL.
- Dirigir las actuaciones en caso de accidente y emergencia, siguiendo las recomendaciones correspondientes al Plan de Emergencia y Evacuación de la Facultad.
- Elaborar cuantas normas específicas sean necesarias para garantizar la seguridad en sus espacios de investigación. En aquellos casos en que varios grupos de investigación compartan espacio, la elaboración de estas normas deberá realizarse de manera coordinada. Estas normas deberán contar con el VºBº del SPRL y serán remitidas al VIPS.

c. Investigadores y Personal Técnico de Apoyo a la Investigación

En materia de Prevención y Seguridad son responsables de:

- Acatar personalmente la normativa y directrices que les son transmitidas a través del Coordinador de Seguridad de su Departamento.
- Exigir el uso de los equipos y medios de protección necesarios a cualquier persona bajo su supervisión.
- En ausencia del IP, notificar los incidentes y accidentes al SPRL y al VIPS y dirigir las actuaciones en caso de accidente y emergencia, siguiendo las recomendaciones correspondientes al Plan de Emergencia y Evacuación.

d. Personal en Formación

En materia de Prevención y Seguridad son responsables de:

- Acatar personalmente la normativa y directrices que les son transmitidas a través del Coordinador de Seguridad de su Departamento.
- Hacer uso de los equipos y medios de protección necesarios.
-



3. **NORMATIVA DE SEGURIDAD EN LOS ESPACIOS INTERIORES DE LA FACULTAD**

3.1. **NORMAS GENERALES:**

- La Facultad de Ciencias colaborará con el SPRL, el cual impartirá cursos teóricos y prácticos encaminados a garantizar la formación en materia de seguridad e higiene del PDI, personal en formación y PAS. Así mismo, la Facultad de Ciencias, a través de su personal cualificado, impartirá durante la primera semana de curso, formación elemental y específica en materia de seguridad en los laboratorios docentes, a todos los estudiantes de sus titulaciones.
- Los informes de las inspecciones periódicas que llevará a cabo el SPRL a los almacenes y laboratorios docentes y de investigación de la Facultad de Ciencias se comunicarán al VIPS y a las Direcciones de los Departamentos. En esos informes estarán recogidas las medidas preventivas en materia de Seguridad e Higiene, junto con los responsables de implementarlas o aplicarlas.

- Los coordinadores de Seguridad de cada Departamento serán los interlocutores en materia de Seguridad entre el Departamento, el SPRL y el VIPS.
- Cualquier incidente o accidente que tenga lugar en los espacios de los Departamentos, incluyendo los laboratorios docentes, será comunicado por el coordinador de Seguridad al SPRL con copia al VIPS.
- Las Oficinas de Información de los Edificios deberán disponer obligatoriamente y sin excepción de una copia de llaves de acceso a todos los espacios de la Facultad (despachos, aulas, laboratorios docentes, laboratorios de investigación, almacenes, salas, etc.)

3.2. EQUIPOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES Y COLECTIVOS EN LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES

Cuando los estudiantes asistan a laboratorios docentes en los que se trabaje con material químico y/o biológico, fundamentalmente laboratorios de Química o Biología deberán acudir al laboratorio provistos con equipos de protección individual (EPI) que, salvo indicaciones específicas, incluirán bata y gafas de seguridad. Los laboratorios docentes proveerán de guantes, así como del resto de los medios más especializados de protección, guantes de protección específica, gafas y/o pantallas faciales especiales (UV, IR), encendedores piezoeléctricos, así como cualquier otro elemento de protección que se considere necesario.

MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVOS

Los laboratorios en los que se trabaje con sustancias químicas o biológicas, en función de su peligrosidad, del riesgo que entrañe su uso, de su carga de fuego, etc., deberán disponer de vitrinas extractoras de gases, cabinas de seguridad biológica, extracciones localizadas, duchas de seguridad en el caso de que en ellos se trabaje con grandes volúmenes, lavaojos

(Diphoterine[®])³⁴, extintores, mantas ignífugas, puertas resistentes al fuego y botiquín adecuadamente dotado. Además, deberán contar con iluminación de emergencia, alarmas y pulsadores de emergencia, al menos en la planta donde se encuentra el laboratorio. De igual forma y dependiendo de su tipología, siempre que así se recomiende desde el SPRL deberán contar con armarios especiales para reactivos.

Deberán existir en las zonas exteriores bocas de incendio equipadas con mangueras con capacidad suficiente para cubrir todos los laboratorios de la Facultad.

3.3. RIESGOS EN LOS LABORATORIOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN⁵



Este conjunto de normas y recomendaciones tiene como objetivo evitar accidentes en los laboratorios, así como los efectos nocivos que las sustancias químicas y los agentes biológicos puedan causar sobre el organismo.

³ Además de en los laboratorios susceptibles de necesitarlos, en las Oficina de Información de los edificios de Ciencias y Biología hay un armario de color naranja de emergencia, para uso general, con Diphoterine para hacer frente a quemaduras de origen químico. Siempre que se utilice (Diphoterine[®]) en los ojos o en el cuerpo se debe acudir posteriormente a un centro de salud para que profesionales sanitarios valoren el alcance de la lesión. Además, se debe comunicar el incidente/accidente al VIPS y al servicio de prevención y solicitar la reposición del material utilizado.

⁴ Junto al armario de emergencia con diphoterine se ha colocado, para el uso común, un armario con equipos de protección individual para hacer frente a emergencias. En el interior de este armario, de color amarillo, se encuentran 4 pares de guantes, 4 monos tyvek de un solo uso, 2 máscaras respiratorias con filtros universales (los filtros están aparte y hay que colocarlos) y 2 gafas estancas. Al igual que en el caso anterior, el uso de material del armario de equipos de protección individual debe comunicarse al VIPS y al SPRL para solicitar la reposición del material utilizado.

⁵ Aunque algunas de estas normas se refieren específicamente a los LD, todas ellas aplican de igual forma en cuanto a las medidas de seguridad, a los laboratorios de investigación.

- Todos los laboratorios deberán disponer en lugar accesible de una copia de esta Normativa de Seguridad.
- Los coordinadores de los laboratorios docentes organizarán las prácticas de forma que siempre esté presente un docente en el laboratorio. El personal en formación que esté colaborando en la impartición de la docencia no deberá permanecer solo en el laboratorio docente en ausencia de un docente.
- En aquellos laboratorios de investigación en los que su tipología así lo recomiende (laboratorios de síntesis orgánica o laboratorios en los que se trabaja con grandes volúmenes de líquidos criogénicos, por ejemplo) debe evitarse trabajar solo. Cuando esto no sea posible, el investigador deberá asegurarse de estar en comunicación con otros investigadores y con la Oficina de Información del Edificio en que se encuentre. Sería recomendable que los laboratorios hubiera lectores de tarjeta que permitieran dejar constancia de la presencia de los investigadores.
- En aquellos laboratorios en los que existe riesgo de alteración de la composición atmosférica del aire es recomendable instalar sensores que detecten bajos niveles de O₂.
- Las líneas de distribución deben estar perfectamente señalizadas para dificultar que se cometan errores durante su utilización.
- Las líneas de láseres y los campos magnéticos deben estar correctamente señalizados, de igual forma es recomendable disponer en estos casos de sensores que indiquen cuándo están en funcionamiento.
- La última persona en abandonar un laboratorio de docencia o de investigación será responsable de comprobar el estado de las llaves de gases, salidas de agua y de que no queden operaciones peligrosas no atendidas. Cuando, por necesidades de protocolo, alguna de estas actividades deba prolongarse durante periodos de tiempo en que el laboratorio va a estar cerrado, se deberá comprobar que se cumplan todas las medidas de seguridad y que estas vayan a durar hasta que el laboratorio vuelva a abrirse.
- Se prohíbe dejar operaciones no atendidas que supongan un riesgo de incendio, explosión o de inundación.
- Está prohibido realizar cualquier tipo de operación distinta al almacenamiento dentro de los almacenes de productos químicos anejos a los laboratorios.

INCENDIO

- Al inicio de cada periodo de prácticas, los Coordinadores de los LD informarán a los alumnos de la situación de los extintores, bocas de incendio equipadas, pulsadores de emergencia, mantas ignífugas, duchas y lavaojos. Esto mismo se realizará en los LI con las personas que se incorporen a los mismos.

- Al inicio de cada periodo de prácticas, los coordinadores de los LD informarán a los estudiantes de los posibles riesgos a los que se verán expuestos durante la realización de las prácticas así como la forma correcta de separación de residuos.
- Solo se podrán almacenar en los laboratorios un total de 50L de disolventes inflamables en botellas de vidrio de tamaño igual o inferior a 2L. Los envases de tamaño superior se almacenarán en armarios ignífugos, almacenes o en los búnkeres de la Facultad. En cualquier caso, las cantidades máximas de disolventes inflamables almacenables en cada laboratorio (incluyendo los contenidos en los armarios ignífugos y almacenes anejos) será de 350L (100L de disolventes de clase B⁶ y 250L de disolventes de clase C⁵)
- Los laboratorios en donde se utilicen disolventes inflamables deberán contar con vitrinas extractoras. Está prohibido tener estas sustancias en recipientes abiertos fuera de dichas vitrinas.
- Se evitará la destilación de disolventes inflamables en el laboratorio. Cuando sea imprescindible su realización solo se podrá llevar a cabo en una vitrina extractora con un máximo de 10L de disolventes inflamables totales por vitrina. Además, la destilación no deberá realizarse nunca sin vigilancia ni si se está solo en el laboratorio.
- Las puertas resistentes al fuego, así como las ventanas para evitar corrientes de aire, deberán permanecer cerradas cuando se estén realizando operaciones que supongan el más mínimo riesgo de incendio.

EXPLOSIÓN

- Queda expresamente prohibido usar sustancias explosivas en el interior de los LD.
- En los LI, todos los experimentos que supongan riesgo de explosión (trabajos con peróxidos, azidas, sales de diazonio, diazometano, percloratos y ciertos oxidantes) se realizarán con protección adecuada para las personas y en vitrina con pantalla protectora y a la menor escala posible. Los responsables del experimento informarán a los demás miembros del laboratorio del riesgo ante de comenzar a trabajar con el producto peligroso.
- Es necesario reponer inmediatamente cualquier unidad de vidrio rota o que haya sufrido un golpe fuerte, aunque no se aprecie a simple vista ningún desperfecto.

⁶ **Disolvente inflamable de clase B:** punto de inflamación inferior a 55°C; **Disolventes inflamables clase C:** punto de inflamación entre 55 y 100 °C. En ningún caso se almacenarán en el laboratorio **disolventes de clase A** (licuados, gases a temperatura ambiente) en cantidades superiores a 5 L

- Debe prestarse especial atención a las operaciones realizadas a presiones inferiores a la atmosférica (operaciones “a vacío”) o a altas presiones. Se recomienda realizar estas operaciones siempre en vitrina.
- Debe prestarse especial atención a los contenedores de líquidos criogénicos para que en ningún momento se tapone su evaporación.

PROYECCION DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Y/O BIOLÓGICAS

- En aquellos laboratorios en los que se manipulen productos químicos, deberán usarse gafas de protección homologadas, aunque se lleven gafas graduadas, ya que deberán protegerse también los laterales de los ojos. Los usuarios con lentes de contacto son especialmente vulnerables a las proyecciones, ya que caso de accidente, la presencia de la lente dificulta las labores de lavado del ojo.
- En aquellos laboratorios en los que se utilicen líquidos criogénicos, en particular nitrógeno y helio líquidos será necesario seguir las recomendaciones recogidas en el apartado 3.3.13 de este manual.
- En los laboratorios docentes, los estudiantes deberán seguir escrupulosamente las indicaciones del profesor en lo referente a las normas de calentamiento al fuego de muestras de trabajo en tubos de ensayo, vasos, etc. para evitar proyecciones sobre uno mismo y sobre otras personas.
- En aquellos laboratorios en los que, por su tipología, sea un requisito llevar bata de laboratorio, esta deberá estar convenientemente abrochada.
- Es conveniente trasvasar, siempre que sea posible, cantidades pequeñas de líquidos cuando estos son peligrosos. En caso contrario, el trasvase deberá hacerse en una zona habilitada para ello.
- Efectuar los trasvases de sustancias inflamables lejos de los focos de calor y de las corrientes de aire.
- Evitar vertidos, empleando para el trasvase de líquidos embudos, dosificadores, sifones, etc.
- No verter nunca agua sobre ácidos concentrados. Verter siempre el ácido, en pequeñas cantidades, sobre el agua agitando continuamente y asegurando una refrigeración exterior suficiente cuando sea necesario. Tener en cuenta que las mezclas de ácido nítrico con muchas sustancias son potencialmente explosivas.
- Siempre debe haber disponible en el laboratorio solución Diphoterine® de lavado de emergencia en los formatos que sean aptos para proyecciones de sustancias químicas en el ojo y/o en la superficie corporal.
- Tener cuidado cuando para homogenizar se agiten recipientes que tengan en su interior material a alta temperatura ya que la agitación eleva la presión en su interior y el líquido puede salir expedito causando quemaduras en la piel.

- En aquellos laboratorios en los que no se manipulan productos químicos, deberá tenerse en cuenta que las gafas de seguridad pueden ser necesarias para la protección ocular siempre que se puedan producir proyecciones a los ojos. Por ejemplo, el trabajo con vidrio, polvo o virutas que, eventualmente, pueden ser proyectados, líquidos inocuos pero calientes o a temperaturas criogénicas (como el nitrógeno líquido). De igual forma, el trabajo con láseres requiere del uso de gafas homologadas especiales.

INGESTIÓN

- Está prohibido comer o beber en el laboratorio. De igual forma se recomienda que los alimentos que van a ser ingeridos se guarden en un espacio fuera de los laboratorios.
- No ingerir nunca un compuesto químico tóxico o de propiedades desconocidas.
En caso de intoxicación accidental por ingestión avisar inmediatamente al Servicio de Salud Laboral, al Instituto de Toxicología y/o trasladar al intoxicado al hospital más próximo, aportando la información contenida en la ficha de seguridad del producto ingerido.
- No pipetear nunca con la boca. Usar siempre pipeteadores manuales.
- No deben tocarse los ojos, el pelo o la cara con las manos sin haberlas lavado inmediatamente antes.
- Es obligatorio lavarse las manos antes de abandonar el laboratorio.

ABSORCIÓN A TRAVÉS DE LA PIEL

- Se aconseja no tocar ningún compuesto químico con las manos. Es conveniente utilizar espátula para trasvasar sólidos.
- Utilizar guantes cuando se manipulan productos tóxicos y/o peligrosos, excepto cuando se tenga encendida la llama del mechero.
Muchos disolventes disuelven la grasa de la piel, otros producen picores, irritación, alergias, etc. Por tanto, es necesario utilizar guantes que sean adecuados al producto químico a manipular⁷.

⁷ Habrá que verificarlo con la información presente en el apartado 8 de la ficha de seguridad del producto y en las instrucciones dadas por el fabricante en el folleto informativo que acompaña a cada guante o en su página web. Los guantes de protección química son considerados de categoría III, por ofrecer una protección limitada en el tiempo

- Los guantes de protección frente a microorganismos suponen una barrera frente al contacto directo de las manos con agentes biológicos y también deben de cumplir el Reglamento (UE) 2016/425 relativo a EPI⁸
- Siempre que se utilicen guantes recordar que éstos pueden estar contaminados, por lo que no tocaremos con ellos cualquier parte del cuerpo no protegida ni puestos ni superficies limpias, como pomos de puertas, teléfonos móviles, teclados de ordenador, bolígrafos, etc.

INYECCIÓN SUBCUTÁNEA Y CORTES

- Mantener el material de vidrio limpio, con cantos pulidos y en buen estado. Reponer inmediatamente cualquier unidad rota o que haya sufrido un golpe fuerte, aunque no se aprecie rotura o grieta a simple vista.
- No forzar directamente la separación de tapas, vasos o recipientes de vidrio que hayan quedado obturados unos dentro de otros, consultar a la persona responsable del laboratorio el procedimiento correcto y seguro. En la mayoría de los casos estos procedimientos suponen el usar guantes de seguridad para vidrio. Cada laboratorio en donde se manipule estos utensilios deberá contar con, al menos, un par de estos guantes.
- No se deben dejar agujas hipodérmicas ni objetos punzantes contaminados sobre la mesa del laboratorio. Estos deben eliminarse en recipientes especiales (recipientes amarillos) marcados al efecto y que mantienen el contenido inaccesible.

INHALACIÓN

- No se deben oler directamente productos químicos, a menos que el equipo docente lo indique expresamente como parte de la realización de una práctica.

⁸ Habrá qué diferenciar:

- la protección ofrecida sea frente a agentes biológicos clasificados como 1 o 2, los guantes de protección frente a microorganismos podrán ser un EPI de categoría II y su marcado será 
- para agentes biológicos nocivos clasificados como 3 o 4 conforme al Reglamento (UE) 2016/425 los guantes serán de categoría III y el marcado CE irá acompañado del número identificativo del Organismo Notificado 
- Cuando se trate con virus su marcado será específico (virus) 

- La inhalación de disoluciones de algunas sustancias tóxicas a temperatura de ebullición es también peligrosa.
- La manipulación de productos tóxicos y/o peligrosos se realizará siempre en vitrina con el sistema de extracción en funcionamiento. Se asegurará que la ventana de la vitrina se halle lo más baja posible para aumentar la eficacia de la extracción y minimizar el riesgo de inhalación, incendio y explosión. Si fuera necesario, se establecerán turnos de uso de las vitrinas.
- En caso de intoxicación por inhalación proceder como se indica en el apartado 3.3.4 Ingestión
- Los recipientes de productos químicos deben quedar cerrados después de su utilización. Muchos tienen una presión de vapor elevada (ácido clorhídrico, amoníaco, etc.) y liberan gran cantidad de vapores nocivos o que enrarecen el aire que se respira en el laboratorio.
- Los recipientes de ácidos y bases concentrados o de productos nocivos o muy tóxicos y a la vez volátiles que planteen un riesgo notable de intoxicación por inhalación estarán colocados dentro de las vitrinas extractoras de gases con el sistema de extracción en funcionamiento.
- Las vitrinas extractoras que contengan productos químicos permanecerán con el sistema de extracción en funcionamiento cuando el laboratorio se halle ocupado.

QUEMADURAS POR CONTACTO

- Se recomienda utilizar encendedores piezoeléctricos largos para el encendido de mecheros. Nunca se deben emplear cerillas ni encendedores de bolsillo.
- Se recomienda comprobar el enfriamiento de los materiales (particularmente del vidrio) antes de aplicar directamente las manos para cogerlos. Utilizar pinzas para sujetar tubos de ensayo durante su calentamiento al mechero.
- Utilizar guantes de fibra térmica artificial (no amianto) para manipular recipientes en estufas, hornos, etc. así como contenedores de líquidos criogénicos.

RIESGO ELÉCTRICO

- No se deben usar nunca enchufes o clavijas en malas condiciones, ni utilizar aparatos con los cables en mal estado.
- No derramar líquidos sobre los enchufes y/o cualquier montaje conectado a la corriente eléctrica.
- Evitar el uso de prolongadores de enchufes.

- En caso de contacto eléctrico directo o indirecto y la persona quede electrizada por el paso de la corriente, no intentar liberarla sin previamente cortar la corriente. En caso de que no fuera posible cortar la corriente se tratará de liberarla protegiéndose debidamente y utilizando un palo, silla o cualquier otro material aislante (madera, plástico) que se encuentre seco. El riesgo será menor si se le coge por la ropa en lugar de por la mano, cara o cualquier parte descubierta del cuerpo. Es especialmente peligroso cogerla por las axilas, por si estuvieran húmedas.
- No manipular, bajo ningún concepto, el cuadro eléctrico del laboratorio.

TRATAMIENTO DE DERRAMES

- Deben limpiarse inmediatamente los derrames intentando neutralizar la actividad de la sustancia derramada. Para ello deben seguirse las instrucciones específicas para cada producto usando absorbentes específicos como Trivorex.
- El mercurio es un metal muy tóxico con una apreciable presión de vapor. Si accidentalmente se produce un derrame de mercurio no deberá tocarse y deberá procederse a su recogida inmediatamente con el absorbente específico (Mercurisorb).
- Consultar con el SPRL los absorbentes específicos para cada caso y será preceptivo disponer en el laboratorio de los absorbentes específicos para aquellas sustancias peligrosas con las que se va a trabajar.

RIESGO POR MANIPULACIÓN DE GASES EN EL LABORATORIO

En todos los laboratorios en los que se usen gases la última persona en abandonar el laboratorio revisará el estado de las válvulas de corte de las líneas de gases existentes.

En los edificios de la Facultad de Ciencias existen varias centrales de gases que cumplen con las exigencias de la legislación vigente de almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión y contienen botellas de gases tales como hidrógeno (H_2), acetileno (C_2H_2), protóxido de nitrógeno (N_2O).

Las normas de utilización para botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión vienen especificadas en la legislación (ITC MIE-APQ 5 Real Decreto 656/2017, de 23 de junio) siendo algunas de las más relevantes las que se citan a continuación:

- Las botellas serán manejadas por personas experimentadas y previamente informadas. Las instrucciones oportunas estarán disponibles en los lugares de utilización.
- Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de las botellas en posición horizontal. Es más seguro moverlas, incluso para cortas distancias, empleando carretillas adecuadas. Si no se dispone de dichas carretillas, el traslado debe efectuarse rodando las botellas en posición vertical sobre su base o peana, siempre con la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada, aunque las botellas estén vacías.
- Las botellas deben almacenarse alejadas de fuentes de calor (por ejemplo, una ventana donde incida el sol), en posición vertical y fijadas por medio de una abrazadera, cadena o similar para evitar su caída. No debe olvidarse que una botella al caer puede ocasionar un accidente, ya que si la llave golpease sobre una superficie dura podría romperse, saliendo válvula y botella despedidas a gran velocidad.
- El usuario es responsable del manejo de las botellas y del buen estado y mantenimiento de los accesorios necesarios para su utilización, así como del correcto empleo del gas que contienen.
- Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica. Si la botella tiene una fuga y esta no puede evitarse apretando simplemente el volante de la válvula, se cerrará y se sacará al exterior señalizándola y avisando al SPRL y al suministrador de la botella.
- Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarse.
- Las botellas no se situarán, para su uso, en lugares donde no exista una ventilación adecuada. En el recinto de consumo sólo estarán las botellas en uso y las de reserva, debiendo minimizar al máximo la reserva, como mucho una de cada tipo.
- La válvula que viene en la botella del gas se abrirá siempre lentamente. La salida de esta se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas. Se emplearán únicamente las herramientas aconsejadas por el proveedor y se evitará la salida de caudales de la botella superiores a los prescritos por el proveedor.
- No engrasar jamás la válvula. El aceite y las grasas, al combinarse con ciertos gases (O₂, N₂O, etc.) pueden producir ciertas explosiones.
- La zona donde se ubiquen botellas de gases debe estar perfectamente señalizada, indicando no solo el compuesto que contienen sino también los principales riesgos que entrañan.
- Las botellas no se conectarán nunca a un circuito eléctrico y se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor.
- Aunque las botellas se encuentren en el exterior, está prohibido fumar durante la manipulación y uso de estas si tienen gases inflamables y comburentes

- Se notificará al SPRL la adquisición de botellas de nuevos gases tóxicos (por ejemplo, monóxido de carbono) o inflamables y su situación prevista en el laboratorio.
- Es altamente recomendable que periódicamente se impartan cursos de formación sobre la correcta manipulación de las botellas de gases. Estos cursos estarán especialmente dirigidos al personal en formación.

INUNDACIÓN

- Siempre que no estén en funcionamiento experimentos que conlleven un flujo controlado de agua, la última persona en abandonar el laboratorio se asegurará que todas las válvulas de corte de la instalación de agua se encuentren cerradas.
- Para minimizar el riesgo de inundación se evitará dejar sistemas de refrigeración por agua abiertos durante la noche y fines de semana. En caso de que resulte imprescindible, se informará a las Oficinas de Información de la localización del sistema refrigerante para su inspección periódica por parte de seguridad exterior. Estos sistemas de refrigeración por agua a circuito abierto no sólo pueden ocasionar inundaciones en los laboratorios, sino que constituyen un despilfarro de agua y contribuyen al deterioro del planeta. Por ello se recomienda que los laboratorios se equipen como sistemas de refrigerantes con circuito cerrado (mini chiller)

RIESGO POR MANIPULACIÓN DE LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS

Durante la manipulación de este tipo de sustancias se pueden ocasionar quemaduras por frío o congelación por el contacto directo con líquidos criogénicos. El contacto de la piel con este tipo de materiales puede provocar quemaduras criogénicas, de tal modo que nunca deben manipularse con las manos desnudas. Es importante protegerse de las posibles quemaduras por proyección que pudiesen derivarse de su uso, en particular estas quemaduras pueden ser especialmente graves cuando afectan a los ojos o la cara. Existe el riesgo de asfixia debido a que altas concentraciones de estos líquidos en su forma gaseosa provoquen un desplazamiento del aire (1 litro de nitrógeno líquido equivale a 680 litros de nitrógeno gas). Un riesgo menos probable son las lesiones pulmonares debido a la inhalación de un gas muy frío procedente de la vaporización de un gas licuado.

- Para la manipulación de líquidos criogénicos el usuario deberá ir provisto de EPIs específicas para este tipo de trabajo como son los guantes criogénicos que cubran hasta el antebrazo y pantalla facial protectora.
- Para una correcta protección se deberá llevar ropa adecuada que proteja al cuerpo de salpicaduras como son camiseta de manga y pantalones largos con dobladillo, así como calzado cerrado (bajo ningún concepto se permitirá el uso de sandalias o zapato abierto).
- Se deberán evitar ropa, joyas o elementos que puedan retener el líquido criogénico de tal modo que este permanezca en contacto con el cuerpo (bolsillos abiertos o lugares donde pueda quedarse fácilmente retenido).
- El lugar donde se utilicen líquidos criogénicos debe de estar correctamente ventilado, si no es posible, deberá disponer de un sistema de monitorización de oxígeno. En caso de peligro activar una alarma que mediante señales luminosas y sonoras avisen tanto en el interior como en el exterior de la sala.
- Para la manipulación y transporte se realizará de tal modo que se evite cualquier tipo de salpicadura utilizando los EPIS adecuados.
- Los tanques deberán estar equipados con sistemas de seguridad que impidan un incremento de presión interna. En condiciones normales se venteará el depósito periódicamente, por este motivo no se debe obstruir este sistema bajo ningún motivo.
- El usuario deberá poner en conocimiento del responsable del laboratorio cualquier anomalía detectada o incidencia ocurrida.
- En el caso de existir un derrame o una súbita evaporación de líquido criogénico se deberá abandonar y ventilar la zona

3.4. CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS QUÍMICOS GENERADOS EN LABORATORIOS DE DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

SUSTANCIAS Y PREPARADOS QUÍMICOS PELIGROSOS.

Muchos de los productos que se utilizan o producen en los laboratorios de química son sustancias o preparados peligrosos. Se define como sustancia peligrosa aquella que puede presentar una o varias de las características siguientes:

- Capacidad para provocar incendios
- Ser peligrosa para la salud
- Ser corrosiva o irritante

- Ser peligrosa para el medio ambiente.

Las sustancias peligrosas se clasifican en explosivas, comburentes, extremadamente inflamable, fácilmente inflamables, muy tóxicas, tóxicas, nocivas, corrosivas, irritantes, sensibilizantes, peligrosas para el medio ambiente, carcinogénicas, tóxicas para la reproducción y mutagénicas.

Un preparado peligroso es toda mezcla o solución que esté compuesta de dos o más sustancias químicas, siendo al menos una de estas una sustancia química peligrosa de las citadas anteriormente.

Las sustancias y los preparados peligrosos deben venir identificados por el fabricante mediante una etiqueta en los envases en que los comercializa. En esa etiqueta aparece el nombre del producto, el nombre del fabricante, un pictograma y el tipo de sustancia peligrosa de que se trata y unas frases definiendo los riesgos específicos de la sustancia y otras con consejos de prudencia. Además, el fabricante tiene la obligación de entregar la ficha de seguridad de cada producto si se le solicita.

Ejemplo de etiqueta química:

NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL FABRICANTE, O DISTRIBUIDOR O IMPORTADOR.
TOLUENO
Muy inflamable
Nocivo por inhalación
Manténgase apartado de toda fuente de ignición. No fumar
Evítese el contacto con los ojos
No echar los residuos al alcantarillado
Evítese la acumulación de cargas electrostáticas

RESIDUOS QUÍMICOS TÓXICOS Y PELIGROSOS: CLASIFICACIÓN Y GESTIÓN.

Durante los procesos en el laboratorio, las sustancias peligrosas se transforman en residuos peligrosos. Se consideran residuos peligrosos:

- Aquellos que figuren en la lista europea de residuos marcados con un asterisco (decisión 2014/955/UE, que actualiza la recogida en BOE-A-2002-3285).

- Aquellos que presentan una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I (HP1 a HP15) de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular; donde también figuran los correspondientes códigos de clase y categoría de peligro, y los códigos de indicación de peligro; según el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos establecido en el reglamento (CLP) CE nº 1272/2008.
- Recipientes y envases que hayan contenido residuos tóxicos.
- Aquellos residuos que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria.
- Aquellos residuos que pueda aprobar el Gobierno como tales de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Según la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la Facultad está obligada a:

- Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o que dificulten su gestión.
- Envasar y etiquetar los residuos peligrosos, llevando un registro de los mismos.
- Suministrar a los gestores de residuos la información necesaria para el adecuado tratamiento y eliminación.
- Informar inmediatamente al SPRL de la desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.
- Procurar reducir al máximo la cantidad de residuos generados, sustituyéndolos por otros de menor peligrosidad. Se ha de considerar también la posibilidad de reutilización. Superadas todas las etapas anteriores, los residuos producidos deben ser recogidos selectivamente, almacenados y finalmente eliminados por empresas gestoras.

La Facultad de Ciencias se atiene a la siguiente clasificación elaborada por el SPRL. Esta clasificación está basada y modificada sobre la NTP 480: “La gestión de los residuos peligrosos en los laboratorios universitarios y de investigación” del INSHT, siguiendo un criterio de seguridad y de gestión posterior.

GRUPO I: DISOLVENTES HALOGENADOS

Líquidos orgánicos y sólidos pastosos con un contenido en sustancia halogenada total superior al 1%. Aunque no la mayoría, sí es cierto que algunos de ellos son productos muy inflamables, tóxicos e irritantes, y en algún caso, cancerígenos. Algunos disolventes de este grupo son: diclorometano (cloruro de metileno), triclorometano (cloroformo), cloruro de acetilo.

GRUPO II: DISOLVENTES NO HALOGENADOS

Líquidos orgánicos inflamables con menos de un 1% en halógenos. Son inflamables y tóxicos. Se ha de evitar la mezcla de disolventes que sean inmiscibles ya que se dificulta el tratamiento posterior.

Ejemplos:

Alcoholes	Metanol, etanol, isopropanol
Aldehídos	Formaldehído, acetaldehído
Amidas	Dimetilformamida
Aminas	Dimetilamina, anilina, piridina
Cetonas	Acetona, ciclohexanona
Ésteres	Acetato de etilo, formiato de etilo
Glicoles	Etilglicol, monoetilglicol
Hidrocarburos alifáticos	Pentano, hexano, ciclohexano
Hidrocarburos aromáticos	Benceno, tolueno, xileno
Nitrilos	Acetonitrilo

GRUPO III: DISOLUCIONES ÁCIDAS

Ácidos inorgánicos y sus soluciones acuosas concentradas. Algunos ejemplos son: ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico.

La mezcla de algunos de estos ácidos puede producir reacciones químicas peligrosas con el desprendimiento de gases tóxicos y aumento de la temperatura. Se recomienda hacer primero pruebas con pequeñas cantidades para comprobar que no se produzca la reacción antes de llevarla a cabo a gran escala. Si fuera así, se recogerían por separado.

GRUPO IV: DISOLUCIONES BÁSICAS

Bases inorgánicas y sus soluciones acuosas concentradas. Ejemplos: hidróxido sódico e hidróxido potásico. Al igual que en el caso de los ácidos, antes de mezclar residuos, se comprobará a pequeña escala que no se produce ninguna reacción peligrosa.

GRUPO V: ACEITES

Aceites minerales usados no contaminados con PCB (policlorobifenilos) o PCT (policloroterfenilos). Incluyen aceites derivados de operaciones de mantenimiento, de baños calefactores o de bombas de vacío.

Si los aceites están contaminados con PCBs y/o PCTs, se retirarán como residuos especiales previo contacto con el SPRL.

GRUPO VI: VIDRIO CONTAMINADO (ni punzante ni cortante)

Material de vidrio contaminado con restos de productos químicos. Matraces, buretas, pipetas, placas Petri, tubos de ensayo y botellas de productos químicos vacías.

GRUPO VII: BASURA CONTAMINADA (residuos sólidos no cortantes ni punzantes)

Material desechable contaminado con productos químicos. Ejemplos, papel, plásticos, guantes, puntas de plástico de micropipetas.

GRUPO VIII: RESIDUOS PUNZANTES Y/CORTANTES

GRUPO IX: RESIDUOS DE BROMURO DE ETIDIO

Geles y otros residuos contaminados con bromuro de etidio. Tiene un poderoso efecto cancerígeno incluso a concentraciones tan bajas como 0,01 µg/mL

Se deben extremar las precauciones en su utilización y sustituirlo en lo posible por otras sustancias como el GelRed™

GRUPO X: TÓXICOS ESPECIALES

Disoluciones, sólidos metálicos u otros compuestos inorgánicos de elevada peligrosidad, como por ejemplo las sales de metales pesados y sustancias cancerígenas (diferentes al EtBr). Este grupo se divide en subgrupos de residuos que se recogerán separadamente.

Ejemplos:

- X-A Arsénicos y sus compuestos
- X-B Antimonio y sus compuestos
- X-C Berilio y sus compuestos
- X-D Cadmio y sus compuestos
- X-E Cromo y sus compuestos
- X-F Cobre y sus compuestos
- X-G Derivados orgánicos de estaño
- X-H Mercurio y sus compuestos
- X-I Plomo y sus compuestos

- X-J Selenio y sus compuestos
- X-K Talio y sus compuestos
- X-L Teluro y sus compuestos
- X-M Níquel y sus compuestos
- X-N Plata y sus compuestos

El grupo X también incluye otros residuos especiales no incluidos en los grupos anteriores que suelen producirse en pequeñas cantidades y que, al igual que los anteriores, se recogerán separadamente. Por ejemplo:

- soluciones reveladoras
- comburentes: peróxidos
- compuestos pirofóricos: magnesio metálico en polvo
- compuestos muy tóxicos: tetraóxido de osmio, mezcla crómica, cianuros, sulfuros, etc.)
- compuestos no identificados o no etiquetados
- reactivos puros obsoletos o caducados

ENVASADO Y ETIQUETADO DE RESIDUOS TÓXICOS PELIGROSOS.

El SPRL suministrará al laboratorio los recipientes o bolsas de diversos tamaños y materiales para la recogida de los residuos.

- Los residuos inflamables (especialmente de los grupos I y II) se almacenarán hasta su recogida en un lugar seguro del laboratorio (preferentemente en armarios ignífugos). Recipientes empleados en función del tipo de residuo:

Contenedores plásticos de polietileno (garrafas de 5 y 25L)	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de los Grupos I, II, III, IV y V • Otros residuos tóxicos especiales que se generen en pequeñas cantidades y clasificados dentro del Grupo X
Bolsas transparentes de galga 300	<ul style="list-style-type: none"> • Vidrio contaminado no punzante ni cortante (Grupo VI) • Residuos sólidos contaminados tales como papel, plástico, guantes y otros (Grupo VII)

<p>Contenedores de polipropileno (deberán mantenerse intactos hasta su recogida y una vez cerrados no se pueden volver a abrir. Si se rompen o tienen fugas, deberán envasarse nuevamente en otros de mayor tamaño)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos cortantes y/o punzantes contaminados con productos químicos peligrosos (Grupo VIII) tales como agujas, pipetas Pasteur, capilares de vidrio, cuchillas, etc • Geles de agarosa y acrilamida impregnados en EtBr.
---	--

Todos los recipientes se etiquetarán indicando:

- Grupo al que pertenece el residuo y principal componente tóxico o peligroso del mismo (metanos, metales pesados, cromo, etc.)
- Identificación del productor: Facultad, Departamento, Laboratorio.
- Persona responsable (coordinador de seguridad)
- Fecha de recogida
- Cantidad generada

MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO TEMPORAL Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS TÓXICOS.

- Para los residuos líquidos, en ningún caso se utilizarán envases de más de 25L de capacidad. De este modo se facilita su manipulación y se evitan riesgos innecesarios.
- El vertido de los residuos a los envases correspondientes se realizará de manera lenta y controlada. Esta operación será interrumpida si se observa cualquier fenómeno anormal como la producción de gases o el incremento excesivo de temperatura. En ningún caso se envasarán conjuntamente residuos peligrosos que se sepa que pueden reaccionar entre sí.
- Los envases no se llenarán más allá del 90% de su capacidad, para evitar salpicaduras, derrames y sobrepresiones.
- Siempre que sea posible, los envases se depositarán en el suelo, para prevenir caídas.
- Dentro del laboratorio, los envases en uso no se dejarán en zonas de tránsito.
- Los envases deberán estar adecuadamente cerrados.
- Los residuos clasificados dentro del grupo X (especiales) jamás se mezclarán entre ellos ni con otros grupos. Los compuestos muy reactivos deberán ser desactivados en el laboratorio antes de ser recogidos como residuos peligrosos. Así, por ejemplo:

- los reactivos fácilmente hidrolizables (cloruros y anhídridos de ácidos carboxílicos, isocianatos, etc.) y los ácidos concentrados (sulfúrico, nítrico, tetracloruro de titanio, etc.) deberán ser previamente hidrolizados por adición sobre una cantidad suficiente de agua-hielo.
- Los reactivos muy oxidantes (especialmente los potencialmente explosivos como peróxidos e hidroperóxidos) deberán reducirse por tratamiento con los reductores adecuados.
- Los metales alcalinos no podrán ser recogidos como residuos por el alto riesgo de incendio y explosión que presentan. Habrá que tratarlos previamente conforme a las siguientes instrucciones:

SODIO Y LITIO:

Añadir cuidadosamente el sodio o litio (cortado en pequeñas piezas mientras está mojado con un hidrocarburo) sobre etanol frío, de manera que la reacción no sea violenta pero tampoco se detenga (toma apariencia viscosa). Cuando todo el metal haya sido añadido, agitar la mezcla hasta que la reacción se pare. Comprobar que todo el metal ha reaccionado tomando una pequeña cantidad y añadiéndola sobre agua en un Erlenmeyer. Una vez comprobado, diluir la mezcla con agua, neutralizar con H_2SO_4 o con 6N HCl. La mezcla resultante se ha de almacenar en contenedores plásticos de polietileno hasta su retirada por el personal del Servicio de Recogida de Residuos Peligrosos (SRRP).

POTASIO:

Es el más peligroso de los metales alcalinos. Añadir potasio a alcohol tert-butílico o tert-amílico de la misma forma que se hace con el etanol en el caso anterior. Cualquiera que sea el alcohol utilizado es importante que sea anhidro. Cuando todo el metal haya sido añadido, agitar la mezcla hasta que la reacción se pare. Comprobar que todo el metal ha reaccionado tomando una pequeña cantidad y añadiéndola sobre agua en un Erlenmeyer. Entonces, diluir la mezcla con agua, neutralizar con H_2SO_4 o 6N HCl HCl_6N . La mezcla resultante se ha de almacenar en contenedores plásticos de polietileno hasta su retirada por el personal del SRRP.

Estos procedimientos presentan un peligro elevado de incendio, por lo que se tomarán las debidas precauciones (trabajo en vitrinas gafas de seguridad, inexistencia de materiales inflamables en las proximidades, etc.) Procedimientos análogos deben seguirse al destruir residuos de hidruros metálicos (NaH, KH, $LiAlH_4$, etc) o derivados organometálicos reactivos (BuLi, Me_3Al , etc.) así como otros reactivos pirofóricos.

Estas operaciones solo se realizarán por personas experimentadas o bajo la supervisión de un profesor. En ningún caso se realizarán si se está solo en el laboratorio.

3.2.1. Control de contaminantes químicos

Controlar la producción de contaminantes es una práctica preventiva que puede reducir el nivel de riesgos en los laboratorios docentes.

- **AREAS ESPECÍFICAS DE TRABAJO**

Los coordinadores de los Laboratorios Docentes y de investigación organizarán los laboratorios para que las prácticas y manipulaciones más peligrosas (trasvase de líquidos inflamables o tóxicos volátiles, experimentos que produzcan gases tóxicos o inflamables, etc.) se realicen en zonas específicas, bien señalizadas y adecuadamente equipadas (en vitrinas de seguridad química).

- **SUSTITUCIÓN DE DISOLVENTES**

Para reducir la producción de contaminantes se debe tratar de sustituir, siempre que sea posible, los productos químicos con marcada acción biológica por otros con menor toxicidad. En la siguiente tabla se muestran algunas de las posibles sustituciones:

PRODUCTO	POSIBLE SUSTITUTO
Benceno	Ciclohexano, tolueno
Cloroformo	Diclorometano
Tetracloruro de carbono	Diclorometano
Percloroetileno	Diclorometano
Tricloroetileno	Diclorometano
1,4-Dioxano	Tetrahidrofurano
n-Hexano, n-Pentano	n-Heptano
Acetonitrilo	Acetona

Etilenglicol	Propilenglicol
Metanol	Etanol
N,N-Dimetilformamida	N-Metilpirrolidona

Las mejores posibilidades de sustitución se ofrecen para los disolventes orgánicos buscando entre los que tengan menor toxicidad, mayor punto de ebullición, menor inflamabilidad, etc.

- **SUSTITUCIÓN DE MATERIALES**

AMIANTO: Material muy empleado en rejillas, guantes y cordones. La Universidad ya ha eliminado todos los utensilios fabricados con este material, pero si se descubriera o sospechara de alguno, contactar inmediatamente con el SPRL.

MERCURIO: Muy utilizado en los termómetros y en las lámparas de mercurio. Hoy en día los termómetros están siendo sustituidos por otros de alcohol a fin de evitar derrames a consecuencia de las roturas de los mismos. Por otro lado, las lámparas de mercurio están siendo sustituidas por fuentes de iluminación LED que no solo son mucho más seguras, sino que además ahorran costes al incrementar hasta 50 veces el tiempo de vida útil.

- **ALMACENES DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

Los coordinadores de los laboratorios docentes y los responsable de los laboratorios de investigación deberán llevar un control periódico de existencias de los productos en los almacenes en donde se registren las cantidades almacenadas y el gasto de las mismas. Este listado estará a disposición de cualquier estudio o inspección procedente tanto del Departamento como del SPRL.

En los almacenes se debe procurar:

- Reducción al mínimo de existencias. Particularmente necesario para sustancias inflamables y peroxidables (éteres).
- Separación. Independientemente de reducir al mínimo las existencias, es necesaria la separación entre familias de sustancias incompatibles. En este sentido hay que recordar que un almacén de productos químicos nunca debe organizarse simplemente por orden alfabético,

siendo lo correcto separar, al menos: ácidos de bases, oxidantes de inflamables y, separados de éstos, los venenos activos, las sustancias cancerígenas, las peroxidables, etc.

• **INCOMPATIBILIDADES DE ALMACENAMIENTO**

En la siguiente tabla aparecen reflejadas las incompatibilidades de almacenamiento

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente
 0 solo se pueden almacenar juntos si se adoptan ciertas medidas preventivas
 - No deben almacenarse juntos

Ejemplos de agentes incompatibles:

- ✓ Oxidantes con: inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, alquilmetales.
- ✓ Reductores con: nitratos, cloratos, bromatos, óxidos, peróxidos, flúor.
- ✓ Ácidos fuertes con bases fuertes.
- ✓ Ácido sulfúrico con: celulosa, ácido perclórico, permanganato potásico, clorato

Ejemplos de agentes inestables:

- ✓ Productos cuyo almacenamiento prolongado entraña la posibilidad de descomposición: amiduros alcalinos, ciertas sales de diazonio.
- ✓ Sustancias fácilmente peroxidables: compuestos alílicos, compuestos vinílicos, estireno.
- ✓ Compuestos que reaccionan violentamente en contacto con el aire: fosfuros, hidruros.

- ✓ Monómeros que polimerizan rápidamente: acetato de vinilo, estireno, acrilonitrilo

Ejemplos de agentes que reaccionan peligrosamente:

- ✓ Con el agua: metales alcalinos, peróxidos inorgánicos, carburos, fosfuros.
- ✓ Con ácido clorhídrico: sulfuros, hipocloritos, cianuros.
- ✓ Con ácido nítrico: algunos metales.
- ✓ Con ácido sulfúrico: ácido fórmico, ácido oxálico, alcohol etílico.

Los laboratorios deben disponer, en formato papel o electrónico, de todas la Fichas de Seguridad de los productos químicos que utilizan. Las Fichas Internacionales de Seguridad Química (FISQ) recogen las condiciones de almacenamiento, señalando incompatibilidades, tipo de ventilación necesaria, etc. Además de la reactividad química, los pictogramas que indican el riesgo de cada sustancia pueden servir como elemento separador, procurando alejar lo más posible sustancias con pictogramas diferentes.

Las separaciones podrán efectuarse, en función del tamaño del almacén, bien por el sistema de islas de estanterías, bien por estanterías, dedicando cada isla o cada estantería, respectivamente, a una familia de compuestos, utilizando sustancias inertes o bien otros materiales como separadores. Dado que lo que se propone es simplemente una reorganización del almacén, este tipo de medidas no debe, en ningún caso, originar problemas de capacidad de almacenamiento

Dentro de cada estantería, deben reservarse las baldas inferiores para la colocación de los recipientes más pesados y los que contienen sustancias más agresivas (como por ejemplo ácidos concentrados).

Dado el alto riesgo planteado por los compuestos peroxidables (éter dietílico, tetrahidrofurano, dioxano, 1,2-dimetoxietano) al entrar en contacto con el aire, siempre que sea posible deberán contener un inhibidor. Una vez abierto el recipiente puede iniciarse la formación de peróxidos y por tanto no deben almacenarse más de seis meses. Es necesario indicar en el recipiente, mediante una etiqueta, la fecha de recepción y de apertura del envase.

Aislamiento o confinamiento: Ciertos productos requieren estar aislados del resto de sustancias (se recomienda utilizar armarios específicos, con llave), no exclusivamente por los riesgos en caso de un contacto accidental, sino también por su actividad biológica o sus características fisicoquímicas. Entre estos productos se encuentran los cancerígenos, muy tóxicos (venenos activos, por ejemplo) e inflamables.

El acceso a los almacenes y a su llave deberá restringirse a las personas autorizadas por los Coordinadores de Seguridad, Coordinadores de laboratorios docentes e IPs de laboratorios de investigación. Los estudiantes no podrán entrar en los almacenes, a menos que los profesores encargados de las prácticas decidan lo contrario tras evaluar el riesgo potencial de su acceso a los mismos.

Además, NUNCA se deberán realizar trasvases de líquidos inflamables en el interior de los almacenes, sino en las zonas preparadas y señalizadas a tal efecto.

3.5. CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS BIOLÓGICOS

En los laboratorios docentes de la Universidad Autónoma no se manipula, bajo ningún concepto, material biológico de los grupos 2, 3 y 4, salvo en algunos laboratorios adaptados al efecto en donde se manipulan agentes de tipo 2 con el V^ºB^º del SPRL y del VIPS. En los laboratorios de investigación con estos materiales se deben cumplir las siguientes normas de seguridad dictadas por la Legislación vigente.

TRABAJO CON AGENTES CONTAMINANTES BIOLÓGICOS.

Según la peligrosidad para los trabajadores expuestos, la legislación vigente (RD 664/1997, de 12 de mayo) establece cuatro grupos de agentes biológicos.

- **GRUPO 1:** Agentes biológicos con baja probabilidad de causar una enfermedad en el ser humano. No se necesita autorización especial para trabajar con ellos.
- **GRUPO 2:** Formado por agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el ser humano y pueden suponer un peligro para los trabajadores, siendo sin embargo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz (por ejemplo Clostridium, virus de la influenza, cepas patógenas de E.coli). Se requiere autorización laboral y sanitaria (Art. 3º del RD 664/1997) para trabajar con estos agentes. Es estrictamente necesario comunicar al SPRL la intención de uso de agentes de este grupo. El SPRL llevará a cabo una evaluación de riesgos y aplicará las medidas de contención que aseguren la protección de los trabajadores. De igual modo tramitarán la autorización laboral y sanitaria.

- **GRUPO 3:** Engloba a microorganismos que pueden causar una enfermedad en el ser humano y presentan un serio peligro para los trabajadores, con el riesgo de que se propague a la colectividad, aunque existe una profilaxis o tratamiento eficaz (por ejemplo; Salmonella typhi, virus de inmunodeficiencia humana, Bacillus anthracis). Está prohibido trabajar con agentes de este grupo en las instalaciones de la Facultad, a menos que se disponga de las instalaciones necesarias para la manipulación segura de estos agentes.
- **GRUPO 4:** Aquellos microorganismos que causando una enfermedad grave en el ser humano suponen un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz (por ejemplo, virus Lassa, Ébola y Malburg). Está prohibido trabajar con agentes de este grupo en las instalaciones de la Facultad, a menos que se disponga de las instalaciones necesarias para la manipulación segura de estos agentes

Esta Normativa de Seguridad se extiende lógicamente a la manipulación de sangre y hemoderivados contaminados o procedentes de pacientes con estos agentes infecciosos.

Las actividades con organismos modificados genéticamente (OMG) están reguladas en España por la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente, y por el Real Decreto 191/2013, de 15 de marzo, por el que se modifica el RD 178/2004, por el que se aprueba el Reglamento General para el Desarrollo y Ejecución de la Ley 8/2003.

Con anterioridad al comienzo de las actividades con agentes biológicos y/o OMG, el investigador estará en la obligación de remitir una comunicación, informando a la Comisión de Bioseguridad de la UAM (comision.bioseguridad@uam.es). Esta comunicación está encaminada a la evaluación del riesgo para la salud humana y el medioambiente que pudiera suponer el desarrollo de la actividad en la instalación declarada, en caso de duda comunicarlo por escrito al SPRL.

RESIDUOS BIOLÓGICOS. CLASIFICACIÓN.

Para favorecer la gestión de los residuos por parte de las empresas gestoras, la Facultad reconoce la siguiente clasificación, recogida en el Decreto 83/1999, de 3 de junio por la que se regulan las actividades de producción y de gestión de los residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid:

- GRUPO A: RESIDUOS BIOSANITARIOS ASIMILABLES A URBANOS

Incluye material sólido no cortante ni punzante en contacto con líquidos biológicos no incluidos en el ANEXO Primero del citado Decreto, y cuyo riesgo de infección está limitado al interior de los centros.

- ✓ A1. Material no cortante ni punzante contaminado con material biológico no infeccioso. Incluye guantes, papel, gasas, plásticos, y en general, todo material no cortante ni punzante en contacto con líquidos biológicos no incluidos en el Anexo Primero del citado Decreto. Estos residuos se colocan directamente en bolsas transparentes de galga 300.
- ✓ A2. Materiales contaminados con cultivo de microorganismos no patógenos (placas Petri, tubos de ensayo, matraces, etc.). Se colocan en bolsas resistentes al autoclave y se esterilizan.

Tanto las bolsas de residuos tipo A1 como los residuos esterilizados, tipo A2, son retirados por el personal encargado, que a su vez los deposita en bolsas verdes de galga de 220 mg/cm² de espesor y luego en un contenedor de basura especial (verde) que es retirado por el Servicio del Ayuntamiento de Madrid una vez por semana.

- GRUPO B: RESIDUOS BIOSANITARIOS ESPECIALES O BIOPELIGROSOS (Clase III en el Decreto 83/1999. Anexo Primero).

Se trata de residuos con potencial infeccioso superior al de residuos sólidos urbanos medios de una población (u organismos manipulados genéticamente cuya liberación pudiera suponer riesgos potenciales para el medio ambiente). Representan un riesgo de infección tanto en el interior como en el exterior de los centros. La producción y gestión de estos residuos se realiza de conformidad con lo establecido por la Ley 22/2011, de 28 de julio y su normativa de desarrollo para los Residuos Peligrosos, así como por las especificaciones contenidas en el mencionado Decreto de la Comunidad de Madrid.

- ✓ B1. Residuos punzantes y cortantes: (agujas, lancetas, hojas de bisturí, material de vidrio roto, portaobjetos, cubreobjetos y similares) que hayan estado en contacto con muestras biológicas (sangre, hemoderivados, material procedente de análisis o experimentación microbiológica). Estos

residuos deben acumularse separadamente de todas las demás clases de residuos en contenedores de polipropileno. La capacidad de los contenedores utilizados dependerá de la cantidad de residuos generada.

- ✓ B 2. Residuos sólidos procedentes de cultivos microbiológicos patógenos (contaminados con agentes infecciosos o productos biológicos derivados): incluye material de un solo uso (placas Petri, tubos de ensayo, matraces, etc.). Estos residuos se colocan en bolsas resistentes al autoclave y se esterilizan mediante este método. Las bolsas esterilizadas se colocan dentro de contenedores específicos de un solo uso (negros con tapa amarilla, generalmente de 60 l de capacidad) que se cerrarán herméticamente hasta su retirada

- ✓ B3. Residuos biológicos líquidos.

- Si se trata de muestras biológicas humanas como sangre, hemoderivados, orina, líquido cefalorraquídeo y otros líquidos corporales. Siempre deben considerarse como residuos potencialmente patógenos ya que pueden ser reservas de agentes infecciosos y, por tanto, se gestionan como residuos biosanitarios especiales.

Cuando se encuentren en un recipiente fácilmente manipulable, la muestra debe ser inactivada con un 10% en volumen de lejía de uso doméstico. El recipiente con su muestra se deposita en contenedores amarillos de polipropileno. Si, por el contrario, el recipiente con la muestra es difícil de abrir no se debe intentar forzarlo ni agujerearlo para inactivar la muestra. En este caso se debe colocar directamente en un contenedor como en el caso anterior.

- Si se trata de residuos de cultivos patógenos⁹ y cultivos celulares primarios, se inactivan con un 10% en volumen de lejía de uso doméstico en el propio recipiente que los contiene. La mezcla se mantiene durante 30 minutos y se deposita en contenedores amarillos de polipropileno.

⁹ Para obtener información sobre qué cultivos son considerados patógenos, consultar el RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Art.3) y Anexo III sobre la clasificación de agentes biológicos en función de los riesgos de infección

- Si se trata de residuos de cultivos no patógenos (bacterias no patógenas y líneas celulares establecidas) se inactivan durante 30 minutos en un 10% en volumen de lejía de uso doméstico y se eliminan por el desagüe conectado a la red de saneamiento, evitando salpicaduras y la formación de aerosoles.

Además de la lejía existen otros desinfectantes de amplio espectro que actúan sobre los microorganismos inactivando sus ácidos nucleicos.

- GRUPO C. Residuos de animales de experimentación no inoculados ni marcados radiactivamente

Incluye este grupo cadáveres, partes del cuerpo y otros residuos anatómicos de animales de experimentación. Se recogen en bolsas de plástico y se eliminan de forma provisional a través de los animalarios, que tienen recogidas periódicas por parte del Ayuntamiento de Madrid.

ENVASADO, ETIQUETADO, RECOGIDA Y ELIMINACIÓN.

Sólo se recogerán los residuos separados y tratados tal y como se indica en la clasificación anterior.

- ✓ Los recipientes o bolsas para la recogida de los residuos, de diversos tamaños y materiales serán suministrados al laboratorio por el SPRL.
- ✓ Todos los recipientes deberán etiquetarse adecuadamente. Dichas etiquetas indicarán el tipo de residuo, el laboratorio de procedencia y la fecha de recogida, la cantidad generada, etc. El etiquetado condicionará toda la gestión de residuos.
- ✓ La eliminación de los residuos biosanitarios asimilables a urbanos la realizará el Ayuntamiento de Madrid. Estos se acumulan en general en envases de un solo uso, que una vez cerrados no podrán volverse a abrir. Los envases deberán permanecer intactos hasta el momento de su eliminación, por lo que no serán sometidos a presiones mecánicas que puedan comprometer su integridad durante el depósito, traslado o transporte. Los envases rotos o con fugas deberán ser re-ensados.

- ✓ El personal del SRRP retirará sólo los productos que vengán acompañados por el correspondiente inventario adecuadamente cumplimentado. Los trasladará a los almacenes de residuos que la Universidad ha construido para tal fin.
- ✓ La eliminación de los residuos biopeligrosos almacenados será realizada a través de empresas gestoras autorizadas por la Comunidad de Madrid.

3.6. CONTROL DE CONTAMINANTES Y RESIDUOS RADIATIVOS

EN LOS LABORATORIOS DOCENTES DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID ESTÁ PROHIBIDA LA MANIPULACIÓN DE MATERIAL RADIATIVO NO ENCAPSULADO.

En España, se define como residuo radiactivo cualquier material o producto de desecho, para el cual no está previsto ningún uso, que contiene o está contaminado por radionucleidos en concentraciones o niveles de actividad superiores a los establecidos por el Ministerio correspondiente, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Su eliminación es competencia exclusiva de la "Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, Sociedad Anónima" (ENRESA), de acuerdo con el Real Decreto 1522/1984, de 4 de julio, por el que se autoriza la constitución de dicha Empresa.

En los laboratorios de investigación la manipulación de fuentes radiactivas sólo está permitida en las instalaciones autorizadas por el Consejo de Seguridad Nuclear. En cumplimiento de la legislación vigente cada una de estas instalaciones tiene una persona responsable (supervisor de la instalación radiactiva) y un reglamento de funcionamiento. Previo a la utilización de estas instalaciones es preceptivo haber realizado un curso de formación, bien a cargo de los supervisores o de las personas responsables de cada una de las instalaciones.

Los residuos generados no pueden eliminarse bajo ningún concepto a través de los desagües ni de los contenedores destinados a basuras urbanas. Esta prohibición vincula y responsabiliza a cualquier persona que manipule y/o genere residuos radiactivos durante su actividad investigadora. En caso de poseer o encontrar algún residuo radiactivo en una instalación de la universidad es necesario comunicarse de inmediato con el SPRL.

4. NORMATIVA DE SEGURIDAD EN LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS REALIZADAS FUERA DE LOS ESPACIOS DE LA FACULTAD

Cualquier actividad que se realice fuera del espacio físico de la Facultad está expuesta a unos riesgos e incertidumbres diferentes y/o adicionales a aquellas tareas que se realizan dentro de los espacios docentes y de investigación de la Facultad. Por tanto, se hace necesario disponer de unos protocolos de actuación que ayuden a minimizar, reducir y/o gestionar estas situaciones.

Entre estas actividades que se llevan a cabo fuera de la Facultad destacan las Prácticas de Campo (PC) y las Salidas de Investigación (SI). Aunque posiblemente pueda haber más tipos de desplazamientos entre las obligaciones de los miembros de nuestra Facultad, se considera fundamental reglar su realización para contribuir a la seguridad de los participantes.

Una Práctica de Campo representa un entorno académico diferente al de las aulas o prácticas de laboratorio. Se considera como tal a cualquier actividad o conjunto de actividades formativas incluidas en las guías docentes de asignaturas de las titulaciones de Grado y Posgrado impartidas por la Facultad de Ciencias y que se llevan a cabo desplazándose fuera del centro educativo.

Una Salida de Investigación (SI) representa una actividad que se lleva a cabo en el marco de un proyecto de investigación de la Facultad, o en el de una colaboración con un proyecto de investigación ajeno al Centro. Como carácter general se entenderá cualquier salida que, en el transcurso de tareas investigadoras de nuestro PDI y/o PAS, se realizan fuera del entorno del campus de la UAM. No están recogidos aquí los desplazamientos a otros centros de investigación fuera del campus de la UAM, que estarán bajo el amparo de la normativa de seguridad que opere en esos Centros y tras la obtención del permiso de desplazamiento oficial de la UAM.

Tanto las PC como las SI conllevan unas peculiaridades que hacen recomendable establecer una serie de actitudes y comportamientos que se deben seguir, así como la necesidad de prever material y formación que las haga seguras y eficaces.

4.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este protocolo interno debe aplicarse a toda actividad que se enmarque en la categoría de práctica de campo o de salida de investigación. Igualmente aplica a todos los intervinientes en las PC o SI. No están aquí recogidas ni las Prácticas Externas ni los Trabajos fin de Titulación que se lleven a cabo en centros conveniados con la Universidad Autónoma de Madrid y que siguen sus propias reglamentaciones.

4.2. POSIBLES RIESGOS

- Accidentes de cualquier tipología consecuencia del desplazamiento en vehículos de transporte por pistas, terrenos forestales, carreteras, etc.
- Caídas a distinto nivel por trabajos realizados en altura.
- Durante el contacto o manipulación de distintos organismos o durante la recogida de muestras biológicas.
- Debidos a exposición a organismos potencialmente peligrosos.
- Debidos a la manipulación de sustancias químicas peligrosas.
- Reacciones alérgicas por exposición a alérgenos durante la actividad.
- Ahogamiento en trabajos en charcas, lagunas, ríos o mar abierto.
- Posturales por trabajos de rodillas o en cuclillas y por manipulación de peso.
- Deshidratación, insolación, hipotermia, etc. debido a la exposición a temperaturas ambientales extremas durante períodos prolongados de tiempo.
- Existencia de instalaciones eléctricas en mal estado, tormentas eléctricas, etc.
- Asfixia o intoxicación por la inhalación de gases en espacios confinados.
- Intoxicaciones consecuencia de la ingestión de agua no apta para el consumo.

4.3. NORMAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

- **Previo a la salida**

El equipo docente y responsable de la PC y/o el personal técnico deberán:

- Comunicar a los estudiantes la planificación de la salida, lugar donde se realizará, horario estimado de salida y llegada, material necesario para la misma.

- Facilitar al estudiantado la formación adecuada con relación a su aprovechamiento en el medio natural al que va a desplazarse. Será recomendable que dicha información esté colgada en el Moodle de la asignatura.
- Se recomienda consultar con la AEMET la meteorología prevista en la zona si la salida va a ser en el exterior.
- Solicitar en las Oficinas de Información de los Edificios, caso de considerarlo necesario, los botiquines para las PC. Una vez finalizada la PC, serán devueltos a las OI para que puedan rellenarse si esto fuera necesario.
- Asegurarse de llevar una copia de este manual de Seguridad.
- Asegurarse de que el Departamento dispone de los datos de contacto de los docentes responsables de la actividad. Si los profesores implicados no dispusieran de medios de comunicación, la Facultad les proporcionaría la telefonía apropiada.
- Si en el momento previo a la salida algún estudiante no dispone del material adecuado que debería llevar por su cuenta y el docente considera que ello puede poner en riesgo tanto al propio estudiante como al grupo en general deberá excluir al estudiante de dicha actividad alegando motivos de seguridad propia y ajena.

El estudiante deberá:

- Comunicar al docente cualquier circunstancia particular que pueda afectar al plan original establecido en la actividad.
- Cumplir escrupulosamente con la planificación establecida por los equipos docente.
- Disponer del material que el equipo docente haya indicado, así como utilizar la indumentaria adecuada al espacio al que van a dirigirse
- Llevar consigo su carné de estudiante.
- Cumplir las indicaciones en temas académicos que haya proporcionado el equipo docente.
- En caso de incumplimiento de alguna de estas indicaciones, el estudiante podrá ser sancionado conforme al artículo 8 de la Ley de Convivencia Universitaria de 25 de febrero de 2022.

- Si, debido a motivos justificados, el estudiante acude a las prácticas al margen del autobús proporcionado por la universidad, recaerá sobre su responsabilidad cualquier incidente que ocurra durante el trayecto.
- Durante la actividad

En los desplazamientos en autocar, el conductor es la máxima autoridad y a él deberán hacerle caso tanto los estudiantes como los docentes en cualquier tema relacionado con la seguridad vial.

Deberán respetarse las siguientes medidas de seguridad:

- Siempre que sea posible se recomienda evitar la realización de SI en solitario. En las PC es imprescindible la presencia de dos docentes durante la actividad. No obstante, si la tipología de la actividad planificada y el número de estudiantes implicados hiciese innecesaria la presencia de dos docentes, podrá realizarse con un solo profesor responsable previa aprobación por el departamento implicado.
- Es recomendable que, siempre que haya cobertura, el grupo esté localizable por medio de teléfonos móviles u otros que faciliten la comunicación en caso de accidente.
- En las salidas con pernocta, la responsabilidad de las actuaciones fuera del horario de las actividades docentes propiamente dichas recaerá en los propios estudiantes.
- Se dispondrá de un folleto de primeros auxilios provisto por el SPRL así como el contacto de los servicios de emergencias.
- Se recomienda llevar un silbato de alarma que sea de uso individual por parte de cada docente.
- En caso de que una tormenta extrema se originara estando en el exterior habrá que colocarse en las zonas menos elevadas del terreno, lejos de árboles y postes, colocándose en cuclillas y con los pies juntos.
- Todo el material de campo que se vaya a utilizar deberá haber sido revisado previamente por los docentes responsables de la actividad o por la persona en la que el Departamento haya delegado.

- Todos los residuos que se generen deberán gestionarse según el protocolo de seguridad de la Facultad de Ciencias.

4.4 NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE INCIDENTE, ACCIDENTE O ENFERMEDAD

Sería altamente recomendable que, al menos, una de las personas del equipo docente que va a acudir a la PC hubiera realizado el curso de primeros auxilios que imparte el SPRL. La realización de este curso le permitiría proporcionar cuidados y atenciones a quien acaba de sufrir un incidente o accidente evitando que las posibles lesiones se agraven.

Sin embargo, como esta circunstancia no siempre puede darse y, además, resulta complicado abarcar todas las casuísticas de posibles incidentes y accidentes que se pueden producir durante una salida, hay que recordar que siempre debemos regirnos por los principios de:

- proteger
- avisar
- socorrer

Estos principios van encaminados a:

- Evitar más lesiones de las ya producidas.
 - Proteger las heridas de posibles infecciones y complicaciones.
 - Transportar al herido, cuando esto sea posible, hasta un lugar seguro donde poder recibir la asistencia de primeros auxilios.
- En caso de incidente o accidente leve (pequeñas heridas, torceduras, malestar, cortes superficiales...)

En todo caso, y ante la más que probable duda del docente acerca de la gravedad del incidente, el Servicio de Salud Laboral, entre las 9 y las 17 h, prestará asesoramiento telefónico al docente. Incidentes ocurridos fuera de ese horario serán siempre atendidos por el servicio de emergencias 112.

En el supuesto de que el docente pueda valorar como leve el accidente y en ausencia de comunicación con el servicio de emergencia 112, se deberá:

- Atender a la persona accidentada, desinfectando la herida, proporcionándole algún apoyo y permitiendo su reposo.
 - Valorar si es necesaria la asistencia médica. En caso de duda siempre es mejor que sea valorado por un facultativo.
 - Recordad que todos los estudiantes están cubiertos por un seguro escolar por lo que, si fuera necesario, se les debe trasladar a un centro sanitario de la Seguridad Social.
 - Si el incidente/accidente ocurre un PDI/PAS se considerará que es un accidente laboral.
- En caso de incidente o accidente grave:

Se deberá:

- Conservar la calma y actuar rápidamente, sin hacer caso de la presencia de los curiosos.
- Valorar las posibles condiciones de peligrosidad y hacer seguro el lugar donde se encuentra el accidentado para evitar incidentes adicionales.
- Avisar a los servicios de emergencia adecuados (a través del 112), indicando el lugar, características del accidente y número de heridos (si hubiera más de uno).
- Posteriormente avisar al Servicio de Seguridad de la UAM, al SPRL y al Departamento coordinador.
- A menos que sea absolutamente necesario y/o explicitado por los servicios de emergencia no se retirará al accidentado del lugar en donde se encuentra.
- Tranquilizar al accidentado, dándole ánimos para que se mantenga lo más calmado y colaborativo posible.
- No administrar ningún fármaco al herido, a no ser que los servicios de asistencia hayan indicado lo contrario. No dar de beber jamás a un accidentado inconsciente.
- Procurar que no se enfríe, tapándole con mantas o ropa de abrigo y manteniendo, en lo posible, el ambiente a una temperatura agradable.
- El traslado del accidentado correrá siempre a cargo de los servicios de emergencia.

ANEXO X. ACTUACIONES DE EMERGENCIA EN LOS LABORATORIOS DE LA UAM

RECORDAR: DESPUÉS DEL ACCIDENTE ENVIAR EL PARTE DE ACCIDENTES/INCIDENTES A:
servicio.prevencion@uam.es y vicedecana.ciencias.infraestructura@uam.es

ACCIDENTE POR SALPICADURA CON PRODUCTO QUÍMICO

DIPHOTERINE: Aplicar para salpicaduras o quemaduras con cualquier producto químico, excepto ácido fluorhídrico

Revisar siempre antes de las prácticas:

Antes de comenzar las prácticas revisar el armario de Diphoterine. Debe haber (con el precinto intacto):

- Un frasco lavaojos (o dos) de disolución de Diphoterine (tapa naranja).
- Un frasco de solución isotónica Afterwash (tapa azul)
- Un espray de Diphoterine.



NOTA

Siempre que la práctica incluya cualquier sustancia irritante es obligatorio el uso de gafas de seguridad.

No es recomendable el uso de lentillas ya que podrían retener la sustancia química en contacto con el ojo y dificultar el lavado.

Si la salpicadura ha sido en los ojos:

Utilizar el frasco lavaojos de Diphoterine y después aplicar la solución isotónica Afterwash II (tapa azul) para restaurar el equilibrio. Vaciar el envase completo sobre la zona afectada.

No es necesario utilizar agua antes del lavado con Diphoterine.

Si la salpicadura ha sido en el cuerpo:

Retirar la ropa impregnada y luego aplicar sobre la piel el spray de Diphoterine (si es en mucha superficie o se acaba el spray también se puede irrigar con el lavaojos ya que es la misma solución).

No es necesario utilizar agua antes del lavado con Diphoterine.

*NOTA: Si en el laboratorio se utiliza Ácido Fluorhídrico la actuación es la misma, pero con una solución diferente que se llama **Hexafluorine** (tapa morada). Se puede solicitar al SPRL en la extensión 4008, para poder disponer de ella en el laboratorio.*

ACCIDENTE POR QUEMADURA (CALOR O FRÍO)

Revisar siempre antes de las prácticas:

Antes de comenzar las prácticas en las que sea posible un accidente de este tipo, comprobar que el laboratorio cuente con mantas ignífugas y extintores.

Actuación

Las pequeñas quemaduras de primer grado producidas por material caliente, baños, placas o mantas calefactoras, etc., se tratarán siempre lavando la zona afectada con chorro de agua fría durante 10-15 minutos. Se puede aplicar una compresa estéril empapada en agua.

Las quemaduras más graves requieren de atención médica inmediata, Hasta que llegue la atención sanitaria, nos limitaremos a colocar una gasa gruesa estéril empapada con agua fría. Si hay llama sobre el cuerpo **nunca** se debe utilizar un extintor. Hay que extinguir la llama por sofocación, utilizando una manta ignífuga o ropa de algodón húmeda. Remojar la zona afectada con agua fría durante al menos 15 minutos (bajo el grifo). **IMPORTANTE:** Nunca intentaremos despegar trozos de ropa adheridos a la piel abrasada.

En caso de quemadura por contacto con un líquido criogénico (quemadura por frío), se actúa de manera similar a una quemadura por calor, no frotando nunca la parte congelada e intentando calentar la zona progresivamente poniéndola contra otra parte caliente del cuerpo o con agua caliente que no exceda los 40°. Acudir al médico en cuanto sea posible.

CORTES CON MATERIAL DE LABORATORIO

Lavar bien, con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo.

Observar y eliminar la existencia de fragmentos de cristal, en este caso se retira con gasas y pinzas.

Si el corte es pequeño y deja de sangrar en poco tiempo, lavar con agua y jabón y tapar con una

venda o apósito adecuados.

Si el corte es grande y no para de sangrar, colocar un apósito en la herida, aplicando una presión firme, y avisar lo más urgentemente posible a una asistencia médica (6100 Seguridad Exterior ó 0112)

ACTUACIONES EN CASO DE DERRAME Y/O VERTIDO ACCIDENTAL

Actuar siempre con esta secuencia:

- 1º Evacuar la zona.
- 2º Retirar fuentes de ignición y demás montajes que puedan empeorar la emergencia.
- 3º Colocarse los equipos de protección adecuados (gafas, guantes, bata y máscara antivapores si fuera necesario).
- 4º Verter sobre el derrame el producto absorbente y mezclar. Esperar unos minutos y retirar como residuo tóxico y peligroso.
- 5º Lavar la zona con agua y jabón.

En los laboratorios puede haber tipos diferentes de absorbentes



TRIVOREX: Neutralizante y absorbente. Universal para ácidos, bases e inflamables.

BASOSORB: Para sustancias básicas.

ROTISORB: Para inflamables.

PYRACIDOSORB: Para neutralizar sustancias ácidas

DISPOSITIVOS DE EMERGENCIA EN LAS OFICINAS DE INFORMACIÓN

En las Oficinas de Información de los edificios de Ciencias y de Biología se han colocado unos equipos de protección para hacer frente a emergencias:

- Armario con Diphoterine (naranja)
- Armario con equipos de respiración autónoma en el edificio de Ciencias (rojo)
- Armario con equipos de protección individual (azul y amarillo)

ARMARIOS CON EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE EMERGENCIA

1º) Traje desechable de Protección para el cuerpo y cabeza: ajustarlo bien en puños y cabeza y cerrar la cremallera.

2º) Máscara facial de protección de ojos y vías respiratorias y filtro (para todo tipo de gases, vapores y partícula): colocar el filtro, colocarse la máscara asegurando el ajuste de la pieza facial al rostro, para impedir la entrada de contaminantes. Si no existe suficiente oxígeno en el aire, se debe recurrir a equipos de respiración autónoma.

3º) Guantes de nitrilo.



SIEMPRE QUE OCURRA UN ACCIDENTE

En horario de 9.00 h a 17:00 h (lunes, martes, miércoles y jueves) o de 9:00 AM a 14:00 h (viernes) se recomienda ir **acudir al Servicio de Salud Laboral** para que el personal especializado realice la primera valoración y establezca la necesidad de acudir a un centro médico o si nuestra actuación ha sido suficiente para hacer frente a la emergencia.

En los casos de salpicaduras en los ojos, después de la atención in situ, se recomienda acudir siempre a un centro médico, ya sea el centro médico de la UAM o a urgencias hospitalarias si estamos fuera del horario de 9:00 a 17:00 hr.

Siempre que la emergencia nos parezca con la gravedad suficiente hay que **llamar al 61000** (Seguridad Exterior) Ellos pueden acudir con personal del servicio de salud laboral de la UAM si es en horario de 9.00 a 17.00 o avisar al 112 si entienden que la emergencia lo requiere.

También los docentes pueden llamar directamente al 112 (recordar que desde un teléfono de la UAM hay que marcar el cero delante **0112**) y comunicar la emergencia. Una vez comunicada a los servicios de emergencia exteriores (SAMUR, bomberos, policía etc.) hay que comunicarlo **SIEMPRE** a los servicios de emergencia interiores **61000**.

ASISTENCIA SANITARIA PARA ESTUDIANTES.

Tras la primera valoración en el Servicio Médico, si esta ha sido posible y así se recomienda, deberán acudir al Servicio de Urgencias del hospital público más cercano. Cuando les atiendan deben informar de que se trata de un accidente escolar. Posteriormente tendrán que descargar de la web que les indiquen en el hospital (de la Consejería de Sanidad) un formulario que una vez relleno deberán enviar junto con la documentación solicitada.