

## **RECOMENDACIONES PREVENTIVAS EN LABORATORIOS FÍSICOS**

INDICE.

[1 -INTRODUCCION](#)

[2-SEGURIDAD CON APARATOS ELÉCTRICOS.](#)

[3- SEGURIDAD EN EL MANEJO DEL VIDRIO.](#)

[4.- SEGURIDAD CON LA TEMPERATURA.](#)

[5 - SEGURIDAD CON RADIACIONES.](#)

[5.1 Rayos Láser.](#)

[5.2 Radiaciones ionizantes.](#)

[5.3 Radiación ultravioleta](#)

[6- RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE GASES COMPRIMIDOS](#)

- Documento realizado por el Servicio de Prevención de Asepeyo y Servicio de Prevención de la UMH

## 1- INTRODUCCION.

Las recomendaciones que siguen son específicas de laboratorios de electricidad, electrónica... sin embargo, esta instrucción es complementaria a las instrucciones generales de "RECOMENDACIONES GENERALES BASICAS DE SEGURIDAD EN LABORATORIOS" que como su nombre indica es general para todo tipo de laboratorios.

[Indice](#)

## 2-SEGURIDAD CON APARATOS ELÉCTRICOS

**1 Todo aparato eléctrico utilizado en el laboratorio, tiene la consideración de equipo de trabajo**, por lo que está sujeto al R.D 1215/97. Debe ser utilizado únicamente para el uso previsto según sus especificaciones. Debe de disponerse en el laboratorio del manual de uso o instrucciones en castellano, debe controlarse las revisiones y/o mantenimientos periódicos necesarios para el correcto funcionamiento.

**2 Antes de proceder a la instalación de un equipo** en un laboratorio, debe vd. cerciorarse que la instalación de que está dotado el laboratorio, planta o edificio tiene la suficiente potencia para soportar el equipo, efectuando si fuera necesario las oportunas consultas a oficina técnica/mantenimiento. Recuerde que si hay que realizar instalaciones que modifiquen las originales, debe contar con la oportuna autorización y en su caso estudio técnico pues puede afectar a la seguridad de su propio laboratorio, y parcial o totalmente al edificio y a las personas que en estos espacios desarrollan su trabajo.

**3 Cuidado con el uso de alargaderas o adaptadores de enchufes.** Cuando los utilice recuerde que puede perder la tierra del equipo que está usando, si la alargadera empleada no tiene toma de tierra. En caso de utilizar alargadera, asegúrese que esta tiene toma de tierra. Verifique que la alargadera o enchufe soporta la potencia demandada por su equipo. No deje estos cables en lugares que puedan producir tropiezos por ser zonas de paso de personal.

4 Verifique antes de conectar el equipo, que **las conexiones y cables** no tengan peladuras ni discurran por superficies mojadas o con sustancias potencialmente conductoras.

5 Por normativa de seguridad los equipos deben disponer de **conexión a tierra**. Verifique la calidad de este contacto cuando vaya a utilizar un equipo no comercial. En caso de no disponer de toma de tierra el equipo debe de ser de doble aislamiento, verifique este extremo.

- 6 Al acceder al interior de un aparato eléctrico, **compruebe la desconexión de la fuente de alimentación.**
- 7 Los aparatos que no estén en funcionamiento deben permanecer **desenchufados.**
- 8 Compruebe el equipo eléctrico que maneja está protegido con dispositivo de **desconexión automática.**
- 9 Recuerde que algunos **aparatos eléctricos son costosos y no debemos disminuir su vida media útil**, realizando modificaciones, conexiones inseguras o reparaciones sin la formación adecuada. Revise su estado de mantenimiento y comunique la disfunción detectada a la persona responsable del laboratorio o del proceso.
- 10 - Evite el **riesgo de incendio por causas eléctricas:**
  - ❖ Ignición de sustancias inflamables en cercanías de un posible arco o foco de producción de chispas.
  - ❖ Atención al sobrecalentamiento de cables y equipos de baja tensión.
  - ❖ Fallos en el aislamiento o en equipos de corte de temperatura.
  - ❖ Funcionamiento de termostatos defectuoso.

. [Indice](#)

### 3- SEGURIDAD EN EL MANEJO DEL VIDRIO

1. No use utensilios de **vidrio con superficies cortantes, grietas o roturas**. Deposítelos con cuidado en un contenedor de vidrio, no en papeleras ni bolsas de plástico sin identificar. Las superficies cortantes se pueden redondear al fuego en determinados casos.
2. En caso de accidente **no manipule los fragmentos de vidrio** con las manos desnudas. Puede cortarse o contaminarse con tóxicos potentes (corrosivos, metales pesados como mercurio o plomo, etc.). Utilice preferiblemente un guante grueso (de cuero, por ej.). **Infórme bien como y con qué recogerlos.**
3. Infórmese si el **vidrio que va a utilizar está caliente o no**, pues no se distingue del frío, si tiene alguna duda use unas pinzas. De cualquier forma el vidrio caliente debe dejarse enfriar en una superficie poco conductora del calor y habitualmente identificada en el lugar de trabajo.
4. Procure **transportar las botellas de vidrio en un cesto o cubo**, evitará que una rotura accidental pueda producir una lesión o un vertido incontrolado.
5. Los utensilios de vidrio deben colocarse **alejados de los bordes de la mesa de trabajo**.
6. A la hora de manejar tubos y tapones, puede humedecer la boca y el agujero con agua o depositar un poco de silicona, protéjase las manos con un guante adecuado o un trapo grueso, pero **nunca fuerce un objeto de vidrio. El ensamblamiento de piezas se debe realizar de forma giratoria.**
7. - Hemos de evitar la aplicación de excesiva fuerza al intentar **separar uniones esmeriladas trabadas**. Se aconseja dejar circular vapor previamente
8. - Conviene proteger con malla o cinta los recipientes que se manejan con **vacío**, para evitar daños por implosión. De cualquier forma **no se deben usar dispositivos de presión o vacío para secar el vidrio.**
9. - **No se debe calentar o enfriar bruscamente los objetos de vidrio.**
10. - Las **estanterías de almacenamiento** de productos de vidrio deben disponer de **bordes protectores**. Cualquier objeto se colocará de forma que **NO sobresalga de ellas.**
11. - Ha de procurarse **no extraer bruscamente mangueras pegadas, tubos o tapones**. Se recomienda cortar la parte de plástico o caucho, o desechar el conjunto.

[Indice](#)

#### 4.- SEGURIDAD CON LA TEMPERATURA.

1. Recuerde que muchos compuestos **prenden en presencia de una llama cercana**, especialmente disolventes orgánicos. Otros sin embargo, se pueden descomponer de forma explosiva en presencia de calor.
2. **No caliente recipientes completamente cerrados**, procurando dirigir la salida del recipiente en dirección contraria a la ubicación del personal en el laboratorio.
3. **No caliente reactivos inflamables directamente con un mechero**, caliente sólo el objeto concreto del experimento, alejando los recipientes de gran contenido del mechero.
4. - **Cierre la llave de paso del mechero y la de gas cuando no lo use.**
5. - **Evite siempre que sea posible la presencia de llamas abiertas en el laboratorio.** Para calentar utilice baños de vapor, de silicona, mantas o placas calefactoras, etc., con el fin de minimizar el riesgo de incendio debido a la presencia de productos inflamables.
6. - **Cuando manipule líquidos criogénicos utilice siempre termos adecuados.** Los termos comunes con cobertura plástica no sirven para este fin y pueden explotar produciendo graves accidentes.
7. - Respecto a los **líquidos criogénicos**, recordar que el aire líquido tiene un alto porcentaje de oxígeno líquido en su composición, y que el nitrógeno líquido se enriquece de oxígeno a menos que este aislado del ambiente por medio de una válvula que deja salir vapor de nitrógeno cuando la presión del termo excede un cierto umbral por encima de la presión atmosférica. El **oxígeno líquido es un excelente comburente** de modo que no debe ponerse en contacto con elementos combustibles ni emisiones incandescentes (chispas, fragmentos a alta temperatura, etc.).

[Indice](#)

## 5 - SEGURIDAD CON RADIACIONES.

### 5.1 Rayos Láser.

Las lesiones más importantes producidas por Rayos Láser son lesiones para el ojo, ( cornea, cristalino, retina) o quemaduras cutáneas. También de forma indirecta aparecen otros riesgos ( según la potencia y categoría del Láser como puedan ser la contaminación atmosférica producidas por el material vaporizado, radiaciones colaterales producidas por la radiación ultravioleta por la radiación visible e infrarroja. Este tipo de aparatos se utilizan fuentes de tensión alta por lo que deben observarse las normas indicadas para aparatos eléctricos.

- 1) **La zona de empleo del Láser debe estar señalizada** en todos los casos.
- 2) **Evite el acceso inesperado** a los locales donde Vd. esté trabajando con un Láser.
- 3) **Los Láseres clase II, III, Y IV, deben ser solo utilizados por las personas que hayan recibido la formación adecuada.** Proteja el uso no autorizado (Control con llave).
- 4) **De forma genérica utilice gafas de protección y guantes.** Las gafas de protección con protección lateral y lentes curvas. Téngase en cuenta que las gafas de protección están previstas para una longitud de onda y densidad de energía concreta, por lo que en cada caso deben ser seleccionadas acordes con estas características.
- 5) Procure **no entrar nunca en el haz directo del Láser**, tenga Vd. en cuenta que las gafas de protección tienen factores de absorción muy elevados, por lo que no se distingue el haz , pudiéndose producir exposiciones a radiación directa.
- 5) Deben identificarse la potencia del láser y su "clase", pues **las medidas de protección deben ser adecuadas a la potencia del láser**, y para su uso deben de seguirse las instrucciones facilitadas por el fabricante, no obstante se recomienda seguir además las siguientes precauciones.
  - Clase II ( dispositivo de potencia baja con escaso riesgo),
    - No debe mirarse nunca de forma prolongada.
  - Clase III.a) ( Potencia moderada).
    - No debe mirarse directamente.
    - Debe utilizar protección ocular adecuada.
  - Clase III b)
    - Nunca debe mirarse directamente.
    - Debe utilizar protección ocular adecuada.
  - Clase IV. Láseres de mayor potencia además de producir lesiones tanto por el rayo directo o reflejado, pueden provocar incendios.

- Nunca debe mirarse directamente.
- Debe utilizar protección ocular adecuada.

## 5.2 Radiaciones ionizantes.

El riesgo de radiaciones ionizantes en los laboratorios tiene su origen en el empleo de fuentes radioactivas y de generadores de radiaciones ionizantes (espectrometría de difracción y fluorescencia de rayos X).

Todo laboratorio en que se utilizan o manejan generadores de radiaciones ionizantes o fuentes radioactivas, constituye una instalación radioactiva, salvo que las fuentes estén encapsuladas y los equipos homologados ( ej. Cromatografo de gases).

**Las instalaciones radioactivas, están reguladas por una autorización de puesta en marcha** que obliga a ciertos requisitos como son inspecciones periódicas, existencia de supervisor y operadores de instalación, plan de emergencia, diario de operaciones, controles médicos sobre el personal etc... que en si mismo constituyen un plan de prevención. [La legislación](#) y directivas relativas a las radiaciones Ionizantes se pueden consultar en la pagina del INSHT

### Principios generales:

- **Las dosis individuales, el numero de personas expuestas y la probabilidad de que se produzcan exposiciones potenciales, deberán mantenerse en el valor mas bajo posible.**
- **Ningún docente o investigador, o alumno, debe sobrepasar los limites establecidos por la legislación vigente.** A tal fin deberían computarse las radiaciones de cualquier tipo de actividad, aunque estas no se realicen en la universidad.
- **La administración deliberada de sustancias radioactivas a personas y, en la medida que afecta a la protección de las personas frente a la radiación, a animales, con fines de diagnostico, tratamiento o investigación de carácter medico o veterinario, solo podrá hacerse en instalaciones radioactivas autorizadas con tal fin ( en la UMH, solo esta autorizado con este fin las actuales instalaciones existentes el actual edificio de departamental del campus de San Juan).**

### Instrucciones complementarias.

A) **Si Vd. esta autorizado para trabajar con material radioactivo ( fuentes no encapsuladas)** observe siempre las siguientes reglas ( sin perjuicio de seguir fielmente las instrucciones emanadas por el supervisor de la instalación tanto de la zona donde deba realizar sus trabajos , como las normas de comportamiento que debe seguir).

- 1) Irradiación: **procure mantenerse a distancia de la fuente**, la irradiación disminuye con la distancia de forma exponencial
- 2) A menor tiempo menor exposición, **no alargue innecesariamente el trabajo con este tipo de material**

- 3) Siempre **se deben emplear equipos homologados.**
- 4) **En caso de derrame vertido accidental, o caída, acuda inmediatamente al supervisor o operador de la unidad de isótopos, e impida que nadie acceda o toque la zona contaminada sin autorización de este.**
- 5) **Emplee superficies de trabajo lisas,** son mas fáciles de descontaminar.
- 6) Realice el trabajo sobre recipientes con cubiertas de absorbente para **evitar la dispersión de radionucleidos.**
- 7) En el caso de trabajar **con productos volátiles, trabaje en vitrinas provistas de sistema de extracción con filtros** que impidan el paso del radionucleido al ambiente. Verifique que el filtro esta operativo.
- 8) **Debe emplear ropas de protección adecuadas,** no debe permanecer con ropa de calle en el área de trabajo.
- 9) **No comer, beber fumar ni aplicarse cosméticos en el laboratorio.** Es preferible el empleo de pañuelos desechables.
- 10) **Todo material contaminado, ropa o equipos de protección deben considerarse como residuo radioactivo,** a no ser que se descontaminen.
- 11) **Si le han indicado que utilice Vd. el dosimetro, utilícelo, no lo deje olvidado por cualquier sitio.**
- 12) **Sométase vd, con asiduidad a los controles médicos previstos,** para mas información contacte con el servicio medico de la universidad.

**C) Si Vd. trabaja con aparatos que disponen de fuentes encapsuladas:**

- 1) **Verifique que se cumple el programa de mantenimiento previsto** por el fabricante. Compruebe que la maquina está en condiciones.
- 2) **No retire ningún tipo de apantallamiento o protección, no trate de acceder al interior de la maquina, el mantenimiento o reparación debe realizarse por personal autorizado.**
- 3) **Siga siempre las instrucciones de utilización del aparato y las especificas del proceso**

### 5.3 Radiación ultravioleta

De forma similar a luz visible, la radiación UV es una forma de radiación óptica de longitudes de onda más cortas y fotones (partículas de radiación) más energéticos que los de la luz visible. La mayoría de las fuentes de luz emiten también pequeñas cantidades de RUV.

Existen múltiples fuentes de radiación UV, como la natural de la propia luz solar (290-295 nm), o las artificiales del tipo soldadura de arco industrial, lámparas RUV en el lugar de trabajo, las usadas en tratamientos médicos, bronceado cosmético, alumbrado general (en escasa cantidad), e incluso las lámparas RUV germicidas, cuya longitud de onda se sitúa en el intervalo 250-265 nm pues es el más eficaz para la esterilización, pues corresponde a un nivel máximo en el espectro de absorción del ADN. Estas últimas son de amplio uso y en ellas es esencial el uso de protección ocular.

#### EFFECTOS BIOLÓGICOS

Pueden ser muy diversos, pero con los que más hemos de tener en cuenta son básicamente:

- **Eritema, enrojecimiento o quemadura solar**, que puede aparecer tras 4-8 h. De exposición solar y desaparece gradualmente al cabo de unos días. La piel presenta una máxima sensibilidad a unos 295 nm.

- **Fotosensibilización**. Los tratamientos o contactos con ciertas sustancias pueden sensibilizar la piel a una posterior exposición profesional de RUV, como pueden ser ciertos antiinflamatorios y analgésicos, diversas fragancias y desodorantes, algunos antidiabéticos y antidepresivos, ciertos colorantes de laboratorio, derivados del alquitrán de hulla, incluso algún edulcorante artificial.

Así tras la sensibilización, una exposición a RUV puede producir una fotoalergia, incluso reacciones fototóxicas en la piel.

- **Efectos mutágenos retardados**. Muy relacionado con la exposición crónica y el tipo UVB, que aceleran el envejecimiento de la piel y pueden incrementar la incidencia de cáncer cutáneo.

- **Efectos oculares**. Fotoqueratitis y fotoconjuntivitis (afectación de córnea y conjuntiva), asociados a exposición UVC y UVB. Suelen aparecer tras exposición prolongada y ceden a los pocos días. En casos excepcionales una sobreexposición a luz brillante puede afectar a la retina. Si bien no hay efectos biológicos lesivos contrastados sobre umbrales inferiores a 325 nm.

También en exposiciones de larga evolución (decenios) puede observarse un aumento en la formación de cataratas.

El riesgo biológico es el mismo si la exposición es a unos cuantos impulsos a lo largo del día, como si se trata de una exposición única intensa aunque sea de corta duración.

## PROTECCION EN EL TRABAJO

Debe reducirse al máximo la exposición laboral RUV, fundamentalmente a través de filtrado, blindaje y confinamiento, así como el control de acceso, el mantenimiento y la calidad del equipo utilizado.

1.- En los trabajos a la intemperie, luz UV solar, debe utilizarse **ropa adecuada**, con tejido tupido, evitar la exposición prolongada de cara y cuello. Deben tener espacios cercanos con **sombra y utilizar filtros solares** en la piel expuesta.

2.- Los lugares dotados de fuentes de radiaciones UV deben estar **señalizados y su acceso restringido**.

3.-Las fuentes potentes de RUV que emitan radiación por debajo de los 260nm pueden generar **ozono**, el cual ha de eliminarse con adecuado sistema de ventilación.

4.-Los lugares de trabajo que utilicen **lámparas que emitan RUV para esterilizar o desodorizar** (sobre los 253,7 nm) deben contar con sistema de conexión y desconexión desde fuera del espacio físico en cuestión. Nadie debe permanecer en este si no está adecuadamente diseñado mientras esté funcionando.

5.- Si no es posible confinar la fuente, han de utilizarse **protectores oculares**, que deben ajustarse perfectamente a la cara, de forma que se evite también la exposición periférica del ojo a RUV directa no absorbida, adecuadas propiedades de transmisión del material respecto a distancia y tiempo de exposición y habrán de estar preparados para evitar lesiones físicas.

[Indice](#)

## 6- RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE GASES COMPRIMIDOS

Debe observar algunos principios de seguridad en el manejo de **recipientes con gases comprimidos**:

- 1.- **Las botellas deben almacenarse y manipularse manteniendo la integridad de sus resistencia mecánica** (cortes, corrosión, abolladuras, etc.). Así mismo deben estar bien aseguradas, para evitar su caída.
- 2.- **Las botellas de gas líquido deben almacenarse y utilizarse en posición vertical.** No deben permanecer en espacios restringidos cuando no sean utilizadas.
- 3.- **En los lugares de trabajo y edificios ocupados, sólo se almacenarán las botellas de gas necesarias.** Próximas a las puertas, evitando las vías de salidas de emergencia y los accesos difíciles.
- 4.- El **suministro de gases** comprimidos inflamables o tóxicos **deberá efectuarse desde el exterior del edificio del laboratorio**, mediante tuberías y conexiones adecuadas al gas a utilizar. Estas tuberías deberán además estar identificadas y señalizadas correctamente. Se necesita proyecto específico a realizar en cumplimiento de la legalidad vigente, consulte a oficina técnica/mantenimiento en caso de duda.
- 4.- **Han de mantenerse alejadas del fuego y focos de calor.** En caso de haberse expuesto al fuego, marcarlas y devolverlas al encargado de su mantenimiento. Han de devolverse con las válvulas cerradas.
- 5.- **Las botellas vacías deben mantener una mínima presión residual**, para evitar la contaminación del aire y la humedad excesiva.
- 6.- Observar en los recipientes de **oxígeno, la presencia de grasa y aceites, que pueden provocar incendios**
- 6.- **No deben usarse como soporte o rodillo de otras actividades.**
- 7.- Las conexiones de botellas y equipos **deben revisarse periódicamente** y ser manipuladas con herramientas adecuadas.
- 8.- Ha de disponerse de **Equipos de Protección Individual** e instalaciones adecuadas de acuerdo a las características del gas (corrosivo, irritante, etc.)
- 9.- El contenido de la botella de **gas debe poder identificarse claramente antes de su utilización. Mientras no se use, las válvulas deben permanecer cerradas.**

10.- Las botellas **deben disponer de válvulas de retención, dispositivos de bloqueo y descarga adecuados**. Ayudarán a protegerla de la contaminación de equipos de presión interior, puesto que el reflujo de otros gases puede ser causa de accidentes.

11.- **Si se va a utilizar el gas en un espacio restringido y un tiempo prolongado, debería comprobarse el nivel de O<sub>2</sub> en esa atmósfera**, y si es posible, también de gases inflamables, antes de entrar.

[\*Indice\*](#)