
FICHA INFORMATIVA: VITRINAS DE LABORATORIO
FEBRERO 2025

1. INTRODUCCIÓN

La presencia de un agente químico, biológico o radiactivo en un laboratorio puede ocasionar daños en diferentes situaciones:

- a) Existe exposición al agente (por ejemplo: vapor de un producto tóxico presente normalmente en el ambiente).
- b) Es posible, accidentalmente, la exposición al agente (por ejemplo: salpicadura de un producto corrosivo, escape al ambiente de un gas tóxico).

Por ello, cualquier manipulación en los laboratorios de agentes (químicos, biológicos o radiactivos) que pueda suponer la liberación de contaminantes a la atmosfera de trabajo debe realizarse en el interior de vitrinas o cabinas de seguridad.

El operario es el principal distorsionador del correcto funcionamiento de la vitrina de gases. Unas buenas prácticas de trabajo y una adecuada formación de los trabajadores contribuyen decisivamente a lograr una buena eficacia en el uso de la vitrina. Por otro lado, un mantenimiento preventivo adecuado junto con el control periódico de la vitrina, permiten conocer si las prestaciones de la vitrina se mantienen a lo largo del tiempo.

2. TIPOS DE VITRINAS

2.1. Vitrinas para trabajos con sustancias químicas

Las vitrinas disponen además de grifos de agua y gas (dependiendo de las necesidades), piletas, tomas de corriente e interruptores.

Las tomas eléctricas están situadas en el exterior de la Vitrina; evitando así el riesgo de explosión en el que se incurre al montar enchufes en el interior. Si tienen que instalarse inevitablemente en la zona de trabajo deben tener un nivel de protección mínimo de IP44 (Norma EN 14175-2, PUNTO 9).

La apertura máxima de trabajo deberá ser preferiblemente 500 mm.

La guillotina bajada hasta la zona de trabajo minimiza el riesgo de salpicaduras y de proyección de partículas, por lo que las vitrinas más modernas incorporan una alarma sonora y visual que indica al operario que la guillotina se ha abierto por encima de la abertura máxima de trabajo.

Para que la manipulación se realice en condiciones seguras estas vitrinas deben ser adecuadas a los productos que se manipulen y a las operaciones que en ella se lleven a cabo, dependiendo su eficacia tanto de su ubicación e instalación, como de su correcta utilización y mantenimiento.

Vitrinas normales o convencionales

Las vitrinas de uso general, también denominadas vitrinas 'normales', están diseñadas para el uso universal en el laboratorio. Se pueden utilizar para trabajos en los que no se liberen grandes cantidades de calor ni se empleen productos químicos agresivos (ácidos concentrados).

Básicamente constan de un cerramiento al cual se le acopla un sistema de extracción localizada.

La superficie de trabajo suele ser de gres y disponen por lo general de un sistema de ventana de tipo guillotina telescópica, formado por un marco que se desliza por unas guías. Esta ventana aísla al investigador del foco de contaminación, protegiéndole además de posibles salpicaduras y explosiones.

El vidrio de estas vitrinas es **securizado** de modo que no rompa en añicos en caso de golpe o explosión. La ventana-guillotina está suspendida mediante cables de acero inoxidable y dispone de un sistema de seguridad para que quede bloqueada en caso de rotura de los cables.

Todo el aire que se extrae sale a través de las conducciones por la azotea de los edificios.

Vitrinas para trabajos con ácido fluorhídrico

El ácido fluorhídrico ataca los silicatos, por lo que su uso en cabinas convencionales ocasiona que éstas queden inutilizadas, atacando el vidrio de la ventana y el gres de la superficie de trabajo.

No obstante, existen vitrinas especiales en las que el vidrio y las superficies de gres se sustituyen por policarbonato.

Generalmente el policarbonato no es sensible a ácidos orgánicos e inorgánicos en condiciones normales de temperatura y concentración, sin embargo su resistencia a los demás compuestos orgánicos es baja, siendo atacado por aminas, alcoholes concentrados, disolventes halogenados, cetonas... Por ello estas vitrinas son de USO EXCLUSIVO para ácidos.

Vitrinas para trabajos con ácido perclórico

El ácido perclórico es inestable a concentraciones superiores al 72% y puede resultar explosivo. Para evitar la acumulación de vapores que pudieran dar lugar a una explosión en el interior de la vitrina, estos equipos disponen de un sistema de lavado de gases.

2.2. Vitrinas o cabinas de seguridad biológica

Existen cabinas de seguridad biológica de clase I, II y III. En cualquier caso estas cabinas están diseñadas con un concepto totalmente diferente al de las vitrinas de riesgo químico y la utilización de agentes químicos en ellas además de resultar peligroso puede inutilizar por completo el equipo.

En este tipo de cabinas el aire pasa a través de filtros HEPA antes y después de barrer la superficie de trabajo (tipos II y III) o sólo después de pasar por la superficie de trabajo (tipo I), con el propósito por un lado de no contaminar los cultivos con agentes infecciosos y por otro, de no sacar los contaminantes fuera de la vitrina.

Dentro de la cabina se establece un flujo de aire laminar con el cometido de aislar al trabajador (evitando que salgan contaminantes de la cabina) y a la placa de cultivo (evitando contaminaciones). En las cabinas de tipo III, existe además una separación física del trabajador mediante guantes

Un porcentaje variable del aire de estas cabinas es siempre recirculado.

2.3. Vitrinas para radioisótopos

Las vitrinas para radioisótopos están especialmente diseñadas para trabajos con material radioactivo. Estas vitrinas son capaces de soportar pesados blindajes de plomo y se pueden descontaminar fácilmente.

Todo el aire pasa a través de filtros de retención específicos antes de salir al exterior.

3. SISTEMAS DE PROTECCIÓN ADICIONALES

Además de los componentes básicos descritos anteriormente, muchas vitrinas para productos químicos de la UAM disponen de sistemas adicionales que complementan la seguridad.

Estos sistemas NUNCA deben ser anulados.

El artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995) (Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos) dispone en el apartado 2.3. *La obligación de todos los trabajadores a NO poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.*

La manipulación de los sistemas de seguridad de un equipo supone un incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de FALTA, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas.

Por otra parte los Estatutos de nuestra Universidad disponen en su artículo **81** Deberes.- El personal docente e investigador de la Universidad Autónoma de Madrid tiene entre otros el deber de: *Respetar el patrimonio de la Universidad, así como el uso correcto de sus instalaciones, bienes y recursos.*

Sistema de regulación de caudal

Estas vitrinas tienen instalado un sistema de regulación que ajusta el caudal de aire que extrae la vitrina en función de la apertura de la guillotina, manteniendo de forma constante ($v=0.5$ m/s) la velocidad de paso del aire por el frente de la vitrina.

De este modo cuando la vitrina tiene la guillotina abierta el caudal es de unos 850 m³/h y con la guillotina bajada el caudal se reduce a 250 m³/h.

Estas vitrinas se distinguen de las que no tienen regulación por tener en su frente un panel de control (marca Trox) y un regulador de caudal en la tubería de extracción (justo encima de la vitrina) (ver fotos 1 y 2)

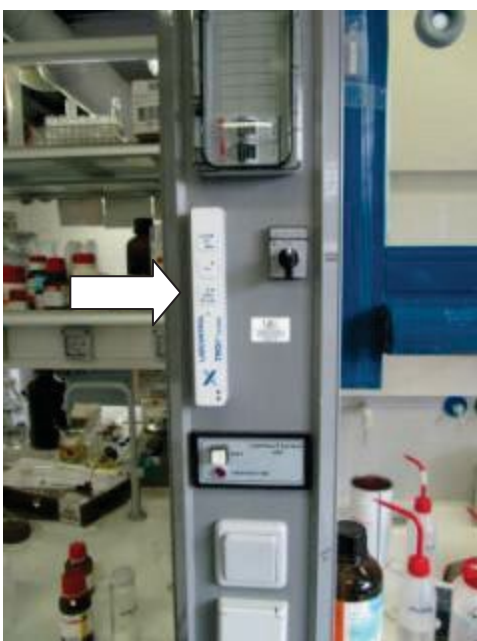


Foto 1. Panel de Regulación Trox



Foto 2. Regulador de caudal

Sistema de cierre automático de la ventana de guillotina

Se trata de un sistema de **control de presencia coordinado con el cierre automático de la guillotina**. Este sistema procura que la ventana quede cerrada el mayor tiempo posible de manera que además de proteger de explosiones y salpicaduras al laboratorio y aumentar la eficacia de la extracción, se minimiza el caudal de aire utilizado por la vitrina, lo cual es muy importante en laboratorios donde funcionan de manera simultánea varias vitrinas a la vez (sólo en vitrinas con sistema de regulación de caudal).

El sistema de control de presencia, consta de un detector DE MOVIMIENTO colocado en la parte superior de la vitrina y otro detector DE PRESENCIA en el marco inferior de la ventana.

El detector de movimiento dispuesto en la parte superior de la vitrina activa el cerrado de la ventana cuando NO detecta movimiento. Cuando esto ocurre la ventana comienza a bajar de manera automática. Si en su descenso el detector dispuesto en el

marco inferior de la ventana encuentra algún objeto, la guillotina se detiene de inmediato, impidiendo que golpee a usuarios o a objetos (foto 3).

En determinadas ocasiones, cuando el trabajador se encuentra realizando un trabajo muy preciso que requiere mantener una posición estática, es posible que la ventana comience a descender aun cuando el operario se encuentre en la posición de trabajo.

En estos casos la recomendación es trabajar con toda la guillotina bajada y acceder al interior de la vitrina a través de las ventanas correderas laterales (ver foto).



Foto 3. Detector de presencia en la parte inferior de la guillotina



Foto 4. Operadora trabajando con guillotina bajada

Sistema de extracción a intervalos programables

Algunas vitrinas disponen de un sistema de extracción intermitente programado de forma que aun cuando la vitrina no se encuentre encendida el sistema de extracción se activa. La mayoría de estas vitrinas tienen una programación de 10 minutos de funcionamiento cada hora.

Estas vitrinas suelen tener los armarios de la parte inferior conectados al conducto de ventilación. De modo que el sistema de extracción a intervalos programables tiene como misión, además de asegurar la correcta retirada de vapores de la vitrina, la ventilación de los armarios adosados en la parte inferior.

Sistemas de alarma

Muchas vitrinas disponen de sistemas de alarma óptica y/o acústica que ponen en alerta al usuario frente a problemas en la vitrina (aumento de la temperatura, fallo del motor, extracción insuficiente etc.)

Si estos sistemas se ponen en funcionamiento el operario debe cesar los trabajos realizados en esa vitrina y avisar al suministrador de la vitrina para que proceda a su reparación.

4. UTILIZACIÓN DE LAS VITRINAS DE GASES

Antes de utilizar una vitrina hay que hacer una valoración del riesgo de las operaciones que se van a realizar y comprobar si la vitrina es adecuada en cuanto a diseño, materiales de construcción, servicios (como electricidad, agua, etc.), situación y ubicación en el laboratorio y sistema de ventilación. Concretamente se deben contemplar los siguientes aspectos:

FORMACIÓN

- El usuario debe haber recibido una formación en el uso de la vitrina y estar en condiciones de evaluar si la vitrina /cabina es la adecuada para el uso en concreto al que se destina.
En los laboratorios de docencia esta formación la imparten los profesores de prácticas. En los laboratorios de investigación, los Jefes de Grupo, o los representantes de seguridad en quien deleguen, son los responsables de que el resto de investigadores utilice de forma correcta las vitrinas.
- Para facilitar la información, tanto las instrucciones del fabricante como este MANUAL debe estar siempre en el laboratorio al alcance de todos los posibles usuarios.

ANTES DE COMENZAR A TRABAJAR

- Comprobar que el sistema de extracción funciona (nunca operar sin la extracción en marcha).
- Comprobar que el indicador de flujo de la vitrina, si existe, funciona y no presenta situación de alarma.
- Comprobar que no haya puertas o ventanas abiertas, principalmente en el entorno que puedan distorsionar el correcto funcionamiento de la vitrina.
- Comprobar que todos los sistemas de seguridad de la vitrina están operativos.

USO CORRECTO DE LA VITRINA DE SEGURIDAD QUÍMICA

- No se debe utilizar la vitrina de gases como unidad de almacenamiento (ver foto 8).
- El cristal de la guillotina debe estar limpio para asegurar la correcta visibilidad del interior cuando se baje el cristal para el trabajo. No deben pegarse papeles, ni escribir sobre el cristal. Trabajar con la guillotina arriba supone trabajar de forma incorrecta con la vitrina.
- Para evitar el riesgo de incendio y explosión, no se deben colocar alargadores, ni tomas múltiples de corriente dentro de la vitrina.
- Disponer en el interior de la vitrina el material indispensable para llevar a cabo el trabajo que se vaya a realizar y evitar material innecesario que dificulte el buen funcionamiento de la vitrina, así como movimientos de brazos innecesarios (ver foto 8).

- Situar las operaciones que generan la contaminación a una distancia no inferior a 15 ó 20 cm del plano de abertura de la vitrina.
- Evitar la generación de contaminantes a velocidades altas.
- Situar la zona de generación de contaminantes lo más baja posible para favorecer la salida de contaminantes por la ranura inferior del plenum de extracción (deflector trasero) con el fin de evitar su diseminación en la parte superior de la vitrina donde se suelen formar turbulencias que pueden provocar que el tiempo de residencia del contaminante en la vitrina sea mayor.
- Evitar la obstrucción de paso de aire al deflector trasero.
- Manipular las mínimas cantidades necesarias de producto.
- Limitar las fuentes de calor a las mínimas necesarias ya que perturban la aspiración del aire de la vitrina.
- Reducir la abertura de la vitrina al mínimo espacio compatible con el trabajo que se va a realizar y estar siempre por debajo de la altura operacional máxima. La apertura vertical de trabajo segura es de unos 500 mm.
- No introducir la cabeza en la cámara interior de la vitrina, salvo que excepcionalmente se necesite para realizar un montaje, en cuyo caso la operación se realizará con la superficie de la vitrina libre de productos químicos.
- No operar en la vitrina con las ventanas vertical y horizontal, en su caso, abiertas a la vez.
- Realizar movimientos lentos con el fin de evitar turbulencias.
- Mantener los criterios de uso de ropa y equipos de protección adecuados (gafas, bata, guantes).
- En caso de detectar una anomalía en la aspiración, cerrar la guillotina y dar a conocer la situación a quien corresponda (jefe del laboratorio, responsable de mantenimiento, responsable de seguridad, etc.). No utilizar la vitrina y señalizarla convenientemente como fuera de uso o averiada.
- Después de su utilización
- Dejar la vitrina limpia y ordenada.
- Cerrar la guillotina y dejar la vitrina funcionando hasta que se haya eliminado la contaminación generada.

MANTENIMIENTO

La vitrina debe tener un programa de mantenimiento preventivo con el fin de prolongar su vida útil y mantener la seguridad del operador. Se deben seguir las recomendaciones del fabricante o suministrador y todo el sistema desde la entrada de la vitrina hasta el conducto de salida debe estar sometido a inspecciones periódicas, registrando y anotando la última revisión realizada.



Foto 5. Rotura de un conducto de extracción en el exterior del edificio



Foto 6. Rotura de un conducto de extracción junto al motor de extracción



Foto 7. Rotura de conductos en el techo del laboratorio



Foto 8. Vitrina con el interior lleno de utensilios. Imposible trabajar en ella en condiciones de seguridad

INDUMENTARIA Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEL TRABAJADOR

Para trabajar en el laboratorio se debe evitar llevar indumentaria que pueda enredarse en los montajes (ropa, pelo suelto, cadenas, pulseras, anillos etc.) y el calzado debe ser cerrado.

Además, los siguientes equipos de protección individual son obligatorios, aun cuando se trabaje dentro de una vitrina;

Guantes. Protección cutánea por riesgos mecánicos y manipulación de sustancias:

- Corrosivas, irritantes, de elevada toxicidad o de elevado poder de penetración a través de la piel (guantes de látex, nitrilo, vinilo, etc. dependiendo de la sustancia química, riesgo biológico)
- Elementos calientes o fríos (guantes térmicos EN 511 para frío y EN 407 para calor)
- Objetos de vidrio cuando hay peligro de rotura (EN 388).

Los guantes deben seleccionarse en función del material que se vaya a manipular y el riesgo particular que conlleve.

Gafas de seguridad: Protección de los ojos frente al riesgo de salpicadura y proyecciones /EN 166).

Bata de laboratorio. La bata de laboratorio está diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias químicas que pueden derramarse o producir salpicaduras. Debe llevarse siempre abrochada y cubrir hasta debajo de la rodilla. No debe lavarse en casa.

REFERENCIAS

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril (BOE nº 104 de 1 de mayo de 2001) sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

NTP 646: Seguridad en el laboratorio: selección y ubicación de vitrinas.

NTP 677: Seguridad en el laboratorio. Vitrinas de gases de laboratorio: utilización y mantenimiento

UNE-EN 14175:2004. Vitrinas de gases. Parte 2: Requisitos de seguridad y de funcionamiento.