 <p>Universidad Complutense Madrid</p>	<p>DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</p>	<p>Serie IO Documento 030</p>
		<p>Revisión 0</p>

INSTRUCCIÓN OPERATIVA: TRABAJO SEGURO CON MECHEROS BUNSEN O SIMILAR EN TAREAS DE MICROBIOLOGÍA


INSTRUCCIÓN OPERATIVA: TRABAJO SEGURO CON MECHEROS BUNSEN O SIMILAR EN TAREAS DE MICROBIOLOGÍA

Elaborado por: Dirección de Prevención de Riesgos Laborales

Fecha: Mayo de 2025


Firma:

M^a Ángeles Maderuelo Labrador
Jefa de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales

 <p>Universidad Complutense Madrid</p>	<p>DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</p>	<p>Serie IO Documento 030</p>
		<p>Revisión 0</p>

INSTRUCCIÓN OPERATIVA: TRABAJO SEGURO CON MECHEROS BUNSEN O SIMILAR EN TAREAS DE MICROBIOLOGÍA

FECHA	MODIFICACIONES DE LA INSTRUCCIÓN
Mayo 2025	Documento inicial

 <p>Universidad Complutense Madrid</p>	<p>DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</p>	<p>Serie IO Documento 030</p>
		<p>Revisión 0</p>

INSTRUCCIÓN OPERATIVA: TRABAJO SEGURO CON MECHEROS BUNSEN O SIMILAR EN TAREAS DE MICROBIOLOGÍA

La Dirección de Prevención de riesgos laborales de la UCM tiene como función principal asesorar y asistir a los responsables de los Centros sobre las medidas preventivas adecuadas que controlen o minimicen los riesgos detectados.

En cumplimiento de esta función hemos detectado en las Evaluaciones de riesgos laborales realizadas de los Centros de la UCM que realizan tareas de microbiología, que es frecuente el riesgo alto de incendio en las tareas de esterilización de material para la siembra de cultivos microbiológicos, ya que se suelen utilizar equipos con llama (mecheros bunsen o similar) con productos inflamables como el etanol.

Esta práctica habitual en investigación y en docencia, se ha convertido en una tarea común en la que no se percibe adecuadamente el riesgo en toda su dimensión y por tanto no se buscan opciones con menos peligro. Pero no por ello es una tarea exenta de riesgos de incendio, de quemaduras y de explosión que deben atenderse de manera especial.

La Universidad Complutense de Madrid, tiene la obligación de eliminar el riesgo de incendio en todas las instalaciones, puestos de trabajo y tareas que se realizan en los centros de trabajo, para la protección de las personas trabajadoras, el estudiantado y el personal visitante.


El objetivo de esta Instrucción Operativa es establecer una línea de medidas preventivas que puedan ser adoptadas en todos los Centros para el control del riesgo de incendio y explosión y para realizar estas tareas en condiciones más seguras.

RIESGOS DETECTADOS:

Incendio y quemaduras por la presencia conjunta de equipos con llama (mechero bunsen o similar) y etanol u otros inflamables.

El riesgo se materializa al utilizar mecheros bunsen u otros equipos con llama para esterilizar con flameo con etanol del material necesario en la siembra de cultivos microbiológicos.


Explosión por fugas en la instalación de gas, por uso de mecheros tipo bunsen en mal estado o por fugas de gas por malas prácticas o fallos en la instalación.

 <p>Universidad Complutense Madrid</p>	<p>DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</p>	<p>Serie IO Documento 030</p>
		<p>Revisión 0</p>

INSTRUCCIÓN OPERATIVA: TRABAJO SEGURO CON MECHEROS BUNSEN O SIMILAR EN TAREAS DE MICROBIOLOGÍA

MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EL CONTROL DE LOS RIESGOS DETECTADOS:

- ✓ La tarea de manipular un producto inflamable cerca de una llama hace que sea crítica desde el punto de vista de la seguridad y la salud y constituye un riesgo importante. Por esta razón, la persona Responsable del laboratorio debe elaborar un Procedimiento de trabajo seguro que priorice e integre las medidas preventivas que controlen el riesgo, eliminando el inflamable de la tarea.
- ✓ Las tareas de microbiología que necesiten ambiente estéril deben realizarse, prioritariamente en cabina de seguridad biológica de clase II que esté bien mantenida y revisada según las especificaciones del fabricante de la misma. Únicamente cuando el agente biológico a manipular no sea patógeno (agente biológico tipo 1) se puede hacer la siembra en una cabina de flujo laminar adecuadamente revisada y mantenida, aunque en este caso también se aconseja usar cabina de seguridad biológica clase I por ser más segura para la persona trabajadora. Ver la I.O. 015 INSTRUCCIÓN OPERATIVA: DIFERENCIA ENTRE CABINA DE SEGURIDAD BIOLÓGICA Y CABINA DE FLUJO LAMINAR <https://www.ucm.es/file/io-015?ver>
- ✓ Si no fuera posible usar las cabinas para conseguir el ambiente estéril, intentar agotar otras posibilidades, y si no fuera posible, se usará mechero tipo bunsen y solo en laboratorios en los que sea posible la utilización de gas (con ventilación adecuada, inspección favorable y sistema de detección de gas con válvula de corta-gas).
- ✓ Para las tareas de siembra se utilizarán asas de siembra estériles (esterilizadas en autoclave u otro sistema adecuado) o de material de un solo uso, evitando siempre la esterilización por flameo de las asas y otros materiales tras la inmersión en etanol (esta combinación de llama e inflamable debe estar prohibida por el riesgo alto de incendio).
- ✓ Los laboratorios que tengan mecheros bunsen con instalación de gas deberán tener sistema de seguridad de detección de gas con válvula de corta-gas. Si no contara el laboratorio con este sistema de protección ante explosiones, los mecheros bunsen que se utilicen deberán ser de seguridad con válvula de corta-gas integrada.
- ✓ Todos los laboratorios que utilicen mecheros bunsen o de otro tipo que genere llama, es recomendable que cuenten con mantas ignífugas en las inmediaciones, como elemento de protección contra incendios. Debe estar señalizada su ubicación.

 <p>Universidad Complutense Madrid</p>	<p>DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</p>	<p>Serie IO Documento 030</p>
		<p>Revisión 0</p>

INSTRUCCIÓN OPERATIVA: TRABAJO SEGURO CON MECHEROS BUNSEN O SIMILAR EN TAREAS DE MICROBIOLOGÍA

- ✓ Las cabinas de seguridad biológica y de flujo laminar deben revisarse periódicamente para mantener su eficacia, según las indicaciones del fabricante de las mismas. El Centro/ Departamento debe gestionar el programa de revisiones periódicas y mantenimiento de estos equipos. Deberán ponerse fuera de funcionamiento las que no estén en perfecto estado tras la revisión. Señalizar estos equipos con la indicación "Fuera de servicio".
- ✓ En el caso de cabinas de seguridad biológica que son, además, elementos de protección colectiva para los trabajadores debe seguirse el procedimiento de revisión y mantenimiento establecido en la norma UNE-EN 12469 y realizado por una empresa especializada. Ver la I.O 024 INSTRUCCIÓN OPERATIVA: CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA. SELECCIÓN, UBICACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO <https://www.ucm.es/file/io-024?ver>
- ✓ Los laboratorios dónde se realicen cultivos deben cumplir con las medidas preventivas de un laboratorio de bioseguridad P1 o P2 (según el agente biológico que se utilice). Ver la I.O 19. INSTRUCCIÓN OPERATIVA: MEDIDAS PREVENTIVAS LABORATORIO NIVEL DE BIOSEGURIDAD P2. <https://www.ucm.es/file/io-019?ver>. Y la I.O 18 INSTRUCCIÓN OPERATIVA: MEDIDAS PREVENTIVAS LABORATORIO NIVEL DE BIOSEGURIDAD P1 <https://www.ucm.es/file/io-018?ver>
- ✓ El sistema de detección de incendios que tenga instalado el laboratorio, tanto automático (a través de detectores) como manual (a través de pulsadores) debe estar en perfecto estado del mantenimiento.
- ✓ Se debe instalar cerca del laboratorio ducha y/o lavaojos y señalar su ubicación para que se conozca dónde está y pueda utilizarse en emergencia. Estos dispositivos deben estar listos para ser utilizados en cualquier momento. Para ello deben ser objeto de revisiones y mantenimiento. Consultar la instrucción operativa I.O. 14- CONTROL Y REVISIÓN DE DUCHAS DE SEGURIDAD Y LAVAOJOS DE EMERGENCIA (<https://www.ucm.es/file/io-014?ver>)
- ✓ Se adjunta información preventiva sobre el uso de los mecheros bunsen



MECHERO BUNSEN O QUEMADOR SIMILAR DE GAS PARA LABORATORIO

Prioritariamente, SUSTITUIR el equipo por otro sistema de calentamiento sin llama viva (baños de vapor o silicona, mantas o placas calefactoras)

ESTÁ PROHIBIDO usar los mecheros en presencia de sustancias inflamables (alcohol, acetona, etc)..



Un mechero Bunsen se usa en los laboratorios para esterilizar y/o calentar muestras y sustancias químicas **NO INFLAMABLES**. Es un quemador cuya entrada de flujo de gas se regula a través de una llave. En presencia de aire se produce la combustión con formación de llama en la parte superior del tubo vertical.

CONSIDERACIONES PREVIAS AL USO DEL EQUIPO

LEER EL MANUAL DE INSTRUCCIONES del equipo previo a su uso. Instalarlo, mantenerlo y utilizarlo de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante y no utilizarlo para usos no especificados por éste. Solo lo utilizará personal que conozca su correcto manejo y funcionamiento.

No trabajar solo/a en el laboratorio. Si surgen dudas, consultarlas a la persona responsable del laboratorio. En caso de detectarse una incidencia o mal funcionamiento del equipo: detener la utilización del mismo, apagarlo, cerrar la llave de gas, señalarlo como fuera de servicio y comunicar a la persona responsable para que gestione su revisión y reparación. LEER la IO-029_MEDIDAS PREVENTIVAS BÁSICAS PARA EL TRABAJO SEGURO EN LABORATORIO (<https://www.ucm.es/file/io-029?ver>)

LEER LAS FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD de los productos químicos que se usen, previo a iniciar los trabajos.

RIESGOS ASOCIADOS

MEDIDAS PREVENTIVAS O DE CONTROL DEL RIESGO



INCENDIOS
EXPLOSIONES

- **No se usarán nunca los mecheros en presencia de sustancias inflamables (alcohol, acetona, etc).**
- El mechero debe ser manipulado solo por una sola persona. Para el encendido de los mecheros utilizar encendedores piezoeléctricos en lugar de mecheros de bolsillo o cerillas.
- Utilizar el mechero siempre en una zona de trabajo ventilada lejos de corrientes que puedan apagar la llama. No dejar los mecheros encendidos sin vigilancia. Comprobar que nunca se queda la válvula abierta con la llama apagada.
- Revisar el buen estado del equipo y conexiones antes de su utilización. Nunca modificar ninguna pieza. Se debe conocer los procedimientos de trabajo seguro del laboratorio.

Cuando exista instalación fija de gas en el laboratorio:

- La instalación fija de gas tendrá inspección de suministro de gas favorable. Debe ser objeto de los controles o inspecciones periódicas obligatorias, llevadas a cabo por parte de una empresa instaladora de gas habilitada o de la empresa distribuidora según lo indicado en el Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos. La UCM cuenta con empresa autorizada contratada para ello.
- La instalación fija de gas del laboratorio debe tener un sistema de seguridad con detección de gas y válvula de corta-gas. En caso contrario, los aparatos que generan llama (mecheros Bunsen) deberán contar con un dispositivo de seguridad con válvula de corta-gas integrada, para que corte el gas en caso de apagado accidental de la llama.
- Comprobar las fechas de caducidad de las mangueras de los mecheros. Si estas conexiones están fuera de su fecha de caducidad se deberán poner fuera de servicio e inhabilitar los mecheros correspondientes hasta su sustitución inmediata.
- El laboratorio deberá tener la llave general de gas cerrada mientras no se esté usando. Solo se abrirá la llave general de gas en el momento de utilizar la instalación. A la hora de apagar un mechero Bunsen que sea alimentado con suministro fijo de gas, se hará: 1.Cerrar llave gas-mechero/ 2.Cerrar llave de gas-puesto/ 3.Cerrar llave del gas-mesa/ 4.Cerrar llave de gas- general laboratorio.
- El laboratorio deberá estar adecuadamente ventilado. Mantener despejadas las rejillas de ventilación que haya en el laboratorio.

Cuando NO haya instalación fija de gas en el laboratorio:

- **SOLO SE PODRÁ UTILIZAR SISTEMAS PORTÁTILES DE GAS** en los lugares en los que se tenga VENTILACIÓN E INSPECCIÓN FAVORABLE para tener gas.



- Las bombonas de recarga de gas se almacenarán adecuadamente según normativa. Ver la Instrucción Operativa I.O.004 ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS (<https://www.ucm.es/file/io-004?ver>).

En los procesos en los que se requiere el uso de una llama viva y productos químicos inflamables (alcohol) como es el caso de la esterilización de asas de SIEMBRA MICROBIOLÓGICA en laboratorios de cultivos, las medidas preventivas a adoptar son las siguientes:

- Para conseguir el ambiente estéril se debe realizar la tarea prioritariamente en cabina de seguridad biológica de clase II que esté bien mantenida y revisada según las especificaciones del fabricante de la misma. Únicamente cuando el agente biológico a manipular no sea patógeno (grupo 1) se puede hacer la siembra en una cabina de flujo laminar que esté bien mantenida y revisada según las especificaciones del fabricante de la misma. Esta medida debe ser prioritaria sobre las tres que se indican a continuación.
- Si no fuera posible lo anterior, y se necesita utilizar mechero Bunsen, utilizar asas y agujas de siembra desechables. Se recomienda esta medida en los laboratorios de docencia.
- Si no fuera posible lo anterior, y se necesita utilizar mechero Bunsen, utilizar asas y agujas de siembra esterilizadas previamente en autoclave.
- Nunca se utilizarán mecheros domésticos tipo "bic" o similar que impida tener las manos libres para la tarea.



QUEMADURAS

- Mantener la ropa y el cabello lejos de la llama. Llevar el cabello recogido. No llevar pulseras, collares, etc. No utilizar, en la medida de lo posible, ropa personal bajo la bata de tejidos sintéticos fácilmente inflamables.
- No acercar la mano a la llama. No tocar el mechero incluso cuando esté pagado, puede estar caliente. Dejar que el recipiente que se ha calentado se enfríe antes de cogerlo. Durante el calentamiento de tubos de ensayo, usar pinzas.
- Utilizar únicamente recipientes aptos para la llama. Se debe conocer la ubicación y el uso de las mantas ignífugas del laboratorio.



PROYECCIONES
SALPICADURAS

- Evitar calentar directamente recipientes de vidrio a la llama. Prioritariamente se usarán otros sistemas de calentamiento sin llama. Para calentar tubos de ensayo con un mechero Bunsen se hará calentando en el punto donde se encuentra el menisco del líquido, siempre agitando y acercando y alejando el tubo continuamente de la llama del mechero para que no hierva incontroladamente. Mantener el tubo inclinado hacia un lado sin que apunte a la cara de ninguna persona. Prohibido calentar tubos de ensayo que contengan más de un tercio del volumen del líquido (2-3 cm).
- No calentar recipientes completamente cerrados. No utilizar vidrio que se haya golpeado o que esté agrietado; desecharlo directamente, aunque no tenga ninguna anomalía visible.
- Utilizar calzado cerrado resistente a productos químicos y protección ocular.

USO OBLIGATORIO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (Leer folleto informativo EPI) y ROPA DE TRABAJO (bata de laboratorio)



PROTECCIÓN MANOS química y/o biológica

UNE-EN 407

PROTECCIÓN OCULAR de montura integral

UNE-EN 166

PROTECCIÓN PIES resistente a productos químicos

UNE EN 13832

PROTECCIÓN RESPIRATORIA con filtro adecuado

UNE-EN 143

