

# PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LABORATORIOS BIOLÓGICOS

*Guía para delegados y delegadas de prevención*



FINANCIADO POR:

AT 2018 - 0043



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE TRABAJO, MIGRACIONES  
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN  
ESTATAL PARA  
LA PREVENCIÓN  
DE RIESGOS  
LABORALES, F.S.P.

**CCOO**   
comisiones obreras de Aragón



## **PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LABORATORIOS CON AGENTES BIOLÓGICOS.**

Guía sindical para delegados y delegadas de prevención.

*Edita\_* CCOO Aragón.

*Elabora\_* Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente.

*Con la financiación de\_* Fundación Estatal para la Prevención de Riesgos Laborales AT 2018-0043.

*Deposito legal\_* Z 2206-2019.

*Diseña y maqueta\_* [www.dosmasdos.info](http://www.dosmasdos.info).

*Imprime\_* Gráficas Aldaba.

*Pueden obtenerse ejemplares gratuitos en\_*

**Comisiones Obreras de Aragón. Paseo de la Constitución 12, 3ª planta (50008) Zaragoza.**

*Teléfonos\_* 976483276 – 976483282 - 976483242

*Correo electrónico\_* [ases-rlaborales-ar@aragon.ccoo.es](mailto:ases-rlaborales-ar@aragon.ccoo.es)

Con el objetivo de que la información contenida en la presente publicación pueda aprovecharse lo más ampliamente posible, se han editado suficientes ejemplares en papel que se pueden adquirir sin coste alguno. Así mismo se agradece su divulgación en su formato on-line. En caso de reproducir o emplear contenidos se ruega citar la fuente.

Zaragoza, año 2019.

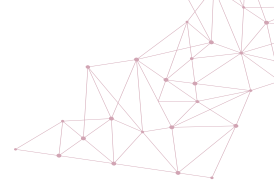
Edición impresa con tintas vegetales y en papel reciclado 100% libre de cloro.



# PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LABORATORIOS BIOLÓGICOS

*Guía para delegados y delegadas de prevención.*

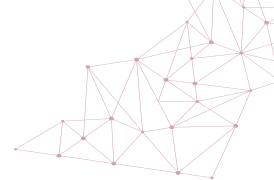




# Índice

Abreviaturas y acrónimos empleados.	07
<b>0. PRESENTACIÓN</b>	<b>09</b>
<b>1. ASPECTOS BÁSICOS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</b>	<b>10</b>
1.1 Salud laboral: una obligación y un derecho	10
1.2. Líneas de prevención de riesgos en la empresa	12
1.3. Derechos de delegados y delegadas de prevención	18
<b>2. TIPOS DE LABORATORIOS SEGÚN RIESGO BIOLÓGICO</b>	<b>19</b>
2.1. Clasificación de los agentes biológicos	19
2.2. Tipos de laboratorios según nivel de contención	20
<b>3. EL EL CENTRO DE TRABAJO</b>	<b>24</b>
3.1. El edificio	24
3.2. Sistema eléctrico	25
3.3. Conducciones de agua	25
3.4. Ventilación	26
3.5. Presión del aire en laboratorios.	27
3.6. El lugar de trabajo	29
3.7. Canales de comunicación	31
<b>4. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS.</b>	<b>32</b>
4.1. Quién puede realizar la evaluación de riesgos	32
4.2. Evaluar siguiendo la cadena de infección.	34
4.3. Conoce los riesgos biológicos presentes en tu trabajo	35
4.4. Contenidos de la evaluación de riesgos	37
<b>5. MEDIDAS PREVENTIVAS: SUSTITUCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS.</b>	<b>43</b>
5.1. Sustitución de agentes biológicos.	43
5.2. Reducción de riesgos	44
<b>6. VIGILANCIA DE LA SALUD</b>	<b>47</b>
6.1. Contenido, alcance	47
6.2. Reconocimiento médico	48
6.3. Informe de la vigilancia	50
6.4. Vacunación	51
6.5. Enfermedades profesionales	53
6.6. Historial médico	54

<b>7. INFORMACIÓN y FORMACIÓN</b>	<b>55</b>
7.1. Notificaciones a la autoridad laboral y sanitaria.	55
7.2. Información y formación a trabajadores/as	55
7.3. Fichas de datos de seguridad	56
<b>8. MEDIDAS HIGIÉNICAS EN LABORATORIOS.</b>	<b>57</b>
8.1. Buenas prácticas	57
8.2. Precauciones en el uso de materiales e instrumentos	58
<b>9. EPI – EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>	<b>62</b>
<b>10. CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA (CSB)</b>	<b>67</b>
<b>11. LIMPIEZA, DESINFECCIÓN, ESTERILIZACIÓN.</b>	<b>73.</b>
11.1. Limpieza	75
11.2. Desinfección	77
11.3. Esterilización	79
11.4. Comparativa: sustancias químicas usadas en limpieza, desinfección y esterilización.	82
<b>12. RESIDUOS.</b>	<b>89</b>
12.1. Lo primero es evitar los residuos	89
12.2. Gestión de residuos biológicos o sanitarios.	93
12.3. Plan de gestión de residuos sanitarios	94
12.4. Separación de los residuos sanitarios	94
12.5. Transporte interno y almacenamiento	98
12.6. Entrega a gestor externo	99
12.7. Formación, información y participación de trabajadores/as	101
12.8. Actuación ante accidentes.	102
<b>13. ACCIDENTES Y EMERGENCIAS.</b>	<b>103</b>
12.1. Accidentes	103
12.2. Estaciones de seguridad	107
12.3. Plan de autoprotección	108
<b>14. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>109</b>
Guías, manuales, otras publicaciones.	109
NTP- Notas Técnicas de Prevención.	110
Normas UNE	111
Bases de datos de Riesgos biológicos	111
Legislación	111



## Abreviaturas y acrónimos usados en esta guía.

**anx\_** Anexo

**art. \_** Artículo

**ap.\_** Apéndice

**cap.\_** capítulo

**cat.\_** categoría

**CLP \_** Hace referencia al llamado "Reglamento CLP": Reglamento (CE) nº 1272/2008 de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

**COV\_** Compuestos Orgánicos Volátiles.

**Dto\_** Decreto

**Dtva\_** Directiva

**EPI \_** Equipo de Protección Individual. Son elementos barrera como guantes, batas, pantalones, botas, gafas, casco, mascarillas, equipo de respiración autónoma, etc.

**FDS\_** Ficha de Datos de Seguridad. Documento que describe características, propiedades, riesgos y modos de actuación en caso de emergencia de un agente químico comercializado.

**GTBio\_** Guía Técnica para la Evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2014.

**INAGA\_** Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, entidad de referencia para todos los trámites administrativos relacionados con el medioambiente. Está adscrito al Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón. [www.aragon.es](http://www.aragon.es)

**INSHT\_** Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Cambia de nombre en julio de 2017 y pasa a ser el Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT). Cambia de nuevo de nombre en julio de 2018 (Real Decreto 903/2018) y pasa a denominarse Instituto de Seguridad y Salud en el Trabajo, INSST.

**INSST\_** Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Entidad oficial de referencia en materia de prevención de riesgos laborales. Adscrito al Ministerio de Trabajo y Economía social. Nombres anteriores INSHT e INSSBT. [www.insst.es](http://www.insst.es)

**ISTAS\_** Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. Fundación técnico-sindical promovida por Comisiones Obreras. [www.istas.net](http://www.istas.net)

**LER \_** Lista Europea de Residuos. La lista vigente fue aprobada por Decisión de la Comisión 2014/995/UE.

Ley 22/2011\_ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

**LPRL \_** Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

**LT \_** Lugares de Trabajo: hace referencia al Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

**ITC\_** Instrucciones Técnicas complementarias, relativas al almacenamiento de productos químicos.

**MSSI \_** Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad del Gobierno de España (ha pasado en la actualidad a ser el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social).

**MSCBS\_** Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social del Gobierno de España (equivale al anterior Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad).

**NCB\_** Nivel de Contención biológica. La contención hace referencia al confinamiento físico del agente patógeno mediante equipos de seguridad, diseño y construcción de un laboratorio. Existen tres niveles de contención en función del grado de riesgo del agente biológico al que se esté expuesto (grados 2, 3 y 4).

**NSB\_** Nivel de Seguridad biológica. Por bioseguridad se incluyen, además de las medidas de contención, aquellas técnicas y medidas higiénicas de trabajo implementadas.

**NTP\_** Nota Técnica de Prevención. Son normas de referencia. Las publica el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST.

**Pág.\_** página

**RD\_** Real Decreto

**RD 374/01\_** Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

**RD 664/97\_** Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo y modificaciones (última modificación: 30.03.1998, revisado a 2.12.2019).

**RD 665/97\_** Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

**Reglamento CLP\_** Reglamento (CE) nº 1272/2008 de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas

**Rec.\_** Recomendado.

**RSP\_** Reglamento de los Servicios de Prevención. Hace referencia al reglamento aprobado mediante Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales, con sus posteriores modificaciones.

**SB\_** Seguridad Biológica.

**TPB\_** Tóxicos, Persistentes, Bioacumulables

**VLA\_** Valor Límite ambiental.





# 0. PRESENTACIÓN

Este libro recoge las medidas de prevención específicas para laboratorios donde pueda darse exposición a agentes biológicos. Es aplicable por tanto en los laboratorios donde la manipulación de microorganismos se realiza de forma deliberada y también en cualquier otro donde, aunque no sea de forma deliberada, sí haya clara probabilidad de presencia de agentes biológicos de riesgo en las muestras o cultivos con los que se trabaja.

Como en los laboratorios no sólo hay riesgos biológicos, el primer capítulo de la guía trata de cómo abordar los aspectos preventivos en su conjunto. Suelen coexistir otros riesgos, por lo que habrá que tener en cuenta factores como la ergonomía, el uso de productos químicos o las situaciones de estrés durante la realización de los trabajos, entre otros.

En los siguientes capítulos se aborda la prevención desde el momento del diseño de las instalaciones, para continuar con la evaluación de riesgos de los distintos puestos de trabajo. No hay que olvidar que, además del personal técnico del laboratorio, otras personas pueden estar expuestas al riesgo, como es el personal de apoyo, de mantenimiento, de seguridad, de limpiezas, traslado de residuos, oficinas próximas, etc.

Para abordar los grupos de riesgo y las distintas medidas preventivas, se dan pautas que afectan al grueso de laboratorios como son los laboratorios clínicos de diagnóstico, de centros sanitarios, laboratorios veterinarios, de investigación o docencia con o sin animales y laboratorios de microbiología, entre otros.

Esta guía se ha elaborado tras la consulta de múltiples publicaciones y documentos legales recogidos en la relación bibliográfica final, así como bases de datos y otras fuentes relacionadas a lo largo de las páginas.

Los delegados y delegadas de prevención tienen en esta guía información diversa; aunque se recomienda seguir el orden de los capítulos, este documento puede ser utilizado recurriendo directamente al capítulo que sea de interés. Junto a la información que consideramos de interés para su aplicación en acción sindical se facilita anotada en el margen la referencia legal que le afecta.



*Las llamadas de atención se hacen en base a la experiencia: señalan errores u omisiones comunes que deben tenerse en cuenta de manera especial.*

La finalidad de la guía es facilitar al delegado y delegada de prevención información sobre las obligaciones básicas en materia preventiva para los laboratorios con presencia de agentes biológicos. A la vez, es un documento de consulta útil a la hora de realizar propuestas de mejora en los Comités de Seguridad y Salud.

# 1. LABORATORIOS - ASPECTOS BÁSICOS EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## 1.1\_ SALUD LABORAL: UNA OBLIGACIÓN Y UN DERECHO

Todo aquello que daña o pueda dañar la salud de las personas en el trabajo debe ser objeto de prevención y está en el ámbito de la **Ley de Prevención de Riesgos Laborales** (LPRL).

**Prevención significa anticiparse**, actuar antes de que algo suceda para evitar las posibles consecuencias negativas de una situación. Así, el objetivo de la Ley de Prevención de Riesgos laborales es evitar el daño derivado del trabajo y proteger la salud de los trabajadores.

Esto ha de entenderse en su sentido global y no solo restringido a los accidentes o lesiones físicas. Para ello, la ley deja patente que el daño a la salud puede proceder no sólo de las máquinas o sustancias que se emplean, sino también de los espacios de trabajo o de las características relacionadas con la organización del mismo (cantidad de trabajo, horarios, ritmo de trabajo, mecanismos de control del rendimiento laboral, etc.). Atendiendo a esto se contemplarán los distintos tipos de daños posibles, incluyendo los psicológicos.



*Salud laboral es promover y proteger la salud de las personas en el trabajo, evitando todo aquello que pueda dañarla y favoreciendo todo aquello que genere bienestar, tanto en el aspecto físico como en el mental y social.*

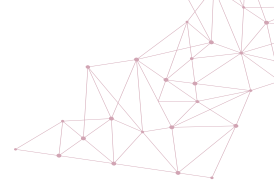
LPRL art.4.7

El **ámbito de actuación** en materia de salud laboral serán las condiciones de trabajo, lo que abarca:

- Características de los lugares de trabajo: edificio, instalación, equipos y todos aquellos útiles o productos que estén presentes en el puesto de trabajo.
- Características de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo.
- Características psicosociales y culturales propias de los trabajos encomendados o del ambiente en el que se realiza.
- Los procedimientos de trabajo, las tareas a desempeñar y todas aquellas características relativas a su organización y ordenación.

El **orden de actuación** en prevención es un aspecto básico de primer cumplimiento, y está claramente indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- 1º La primera obligación es evitar el riesgo,
- 2º Lo que no se pueda evitar, debe analizarse y recoger toda la información posible, (evaluación de riesgos) que servirá para
- 3º Planificar la acción preventiva que deberá:
  - Priorizar la sustitución de lo más peligroso por lo menos peligroso
  - Reducir en lo posible el número de personas expuestas
  - Priorizar la prevención colectiva (aislar procesos) a la individual.



## OBLIGACIONES DE LA EMPRESA

El empresario es el verdadero responsable de la salud laboral de las personas que componen su plantilla, y por tanto debe garantizar la seguridad y salud de las personas a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

LPRL art.14

Las **obligaciones** de la empresa en la prevención:

- a. Diseñar el trabajo sin riesgos. El lugar de trabajo, las máquinas, los materiales y la organización no deben perjudicar a quienes vayan a trabajar allí y a terceras personas.
- b. Integrar la prevención dentro de la gestión de la empresa. Para que la prevención sea eficaz, en la organización de la empresa habrá personas y recursos designados para las distintas obligaciones preventivas.
- c. Evaluar los riesgos que no se han podido evitar en el diseño.
- d. Planificar la prevención.
- e. Dotar recursos para realizar la actividad preventiva.
- f. Adaptar la protección.

La empresa, para cumplir con su obligación en prevención de riesgos laborales, deberá:

- Contar con un Plan de prevención que contemple:
  - La Evaluación de Riesgos laborales.
  - Una planificación de la actividad preventiva.
- Informar y formar a la plantilla, permitiendo su participación.
- Vigilar la salud de los trabajadores/as.
- Aplicar los recursos que sean necesarios para la prevención.
- Proporcionar los equipos de trabajo seguros.
- Proporcionar los medios de protección necesarios.
- El Plan de prevención.

## OBLIGACIONES DE LAS PERSONAS TRABAJADORAS

Tienen la obligación de velar por su propia seguridad y seguir las instrucciones que le han sido dadas, con arreglo a su formación y posibilidades. En particular deberán:

LPRL art.14

- Utilizar adecuadamente maquinaria, herramientas, sustancias peligrosas, y en general todo aquello relacionado con su actividad.
- Emplear correctamente medios y equipos de protección.
- Informar sobre cualquier situación que entrañe riesgos.

## DERECHOS DE LAS PERSONAS TRABAJADORAS

- Recibir información sobre los riesgos de su puesto de trabajo, las medidas de prevención que debe aplicar y los planes de emergencia. LPRL art.18
- Recibir formación en materia preventiva, que se realizará en tiempo de trabajo. LPRL art.19
- Formular propuestas a la empresa, al comité o a delegados/as de prevención para la mejora de la seguridad y salud. LPRL art.18.2
- Participar en los aspectos preventivos (esto se realiza a través de delegados/as de prevención). LPRL arts.18/33/34
- Derecho a una Vigilancia de la salud adecuada a los riesgos inherentes a su puesto de trabajo. LPRL art.22
- Derecho a interrumpir una actividad cuando considere que existe un riesgo grave e inminente para su vida o su salud. LPRL art.21



## LA FIGURA DEL DELEGADO/A DE PREVENCIÓN

Los delegados y delegadas de prevención son las personas elegidas para representar, en materia de salud laboral, al conjunto de los trabajadores de la empresa. Su figura debe facilitar los derechos de participación en aquellas cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos laborales y garantizar el derecho básico de salud.

Para que puedan actuar de forma libre y sin presiones, su función y competencias están reguladas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Pueden realizar su intervención a través de estrategias como:

- Obtener información, tanto a través de la empresa (la evaluación de riesgos, acción preventiva, acuerdos con los servicios de prevención, etc.) como a través de los compañeros/as: su opinión, quejas, problemas detectados y otros.
- Elaborar propuestas y presentarlas al Comité de Seguridad y Salud (si lo hubiere, caso de las empresas con 50 o más personas en plantilla) o directamente a la empresa.
- Acordar soluciones y acciones.
- Realizar seguimiento y control de la acción preventiva de la empresa.

## 1.2\_ LÍNEAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

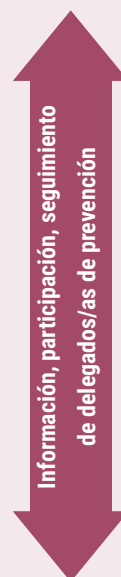
LPRL art.15

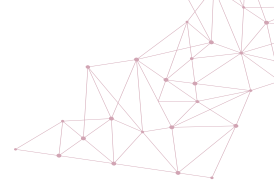
### PRIORIDADES EN LA INTERVENCIÓN PREVENTIVA

La intervención preventiva se rige por una actuación pautada, ordenada, que debe ser respetada. El orden de las actuaciones es: en primer lugar evitar el riesgo y aquello que no pueda evitarse deberá evaluarse (identificar, medir, cuantificar, definir exposición y personas expuestas o puestos de trabajo, etc.) para luego planificar las actuaciones. Tras sustituir aquellos procesos o materias que puedan ser sustituidos, se establecerá un plan de prevención de forma que el número de personas expuestas sea el menor posible. La planificación priorizará las medidas de prevención colectivas (aislar procesos) a las individuales (aislar personas) y tendrá en cuenta todas aquellas medidas de la organización del trabajo que puedan reducir los riesgos al máximo. En todo momento debe contemplarse la formación e información al conjunto de personas de la plantilla, adecuándose a los riesgos de cada puesto de trabajo.

Tabla 1. PASOS EN LA INTERVENCIÓN PREVENTIVA

1. Evitar los riesgos
2. Evaluar aquellos riesgos que no se pueden evitar.
3. Combatir los riesgos en su origen.
4. Adaptar el trabajo a la persona.
5. Sustituir lo peligroso por aquello que entrañe poco o ningún peligro.
6. Planificar la prevención integrando:
  - a. la técnica,
  - b. la organización del trabajo,
  - c. las condiciones de trabajo,
  - d. las relaciones sociales y
  - e. la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
7. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
8. Dar las debidas instrucciones al personal.





## EVITAR EN ORIGEN

El mejor momento de eliminar los riesgos evitables es previo a realizar la actividad, en la fase del diseño de la misma.

Para ello se deberá consultar la diferente bibliografía que existe al respecto, tanto normativa como formativa.

En general, se evitará, siempre que sea posible, la utilización de agentes biológicos peligrosos, implantando procesos alternativos o la sustitución de dichos agentes por otros que no entrañen riesgos o sean de menor riesgo.

RD 664/1997,  
art. 5

En trabajos con manipulación deliberada del agente biológico peligroso la sustitución arriba indicada no será posible; en este caso la reducción de riesgos se centrará en el objetivo del trabajo y el rediseño de los pasos para conseguirlo, para reducir desde el principio el riesgo en todos y cada uno de los espacios donde ocurra el proceso de manipulación, a la vez y evitarlo por completo fuera de dichos espacios.

Las tareas, los procesos a realizar son a menudo los que marcan el diseño de los espacios de trabajo. Pensar y evaluar los riesgos para corregir en la fase de diseño es altamente efectivo en materia de prevención.

Para evitar riesgos, se habrá previamente tenido en cuenta lo siguiente:

- El edificio. La localización, la disposición de los distintos espacios (almacenes, pasillos, accesos a laboratorios, vestuarios/duchas, laboratorios, zona residuos, etc.) debe realizarse integrando las indicaciones preventivas. El diseño de los espacios varía en función del tipo de laboratorio, lo que va en relación con el riesgo de infección del agente biológico con se que trabaje.
- El diseño de los materiales, mobiliario y su distribución en el espacio determina considerablemente el modo de trabajo y reduce posibilidades de riesgo.
- Los servicios de energía, agua, ventilación, aspiración, (entradas y salidas de aire). Un mal diseño de estos servicios pueden ser causa de contaminación de espacios o personas ajenas a las zonas donde se realizan los procesos de riesgo; la revisión del diseño, la instalación y mantenimiento son clave para eliminar gran parte de riesgos evitables.

Una vez eliminados todos los riesgos evitables se deberán elaborar el Plan de Prevención, que recogerá los mecanismos necesarios para gestionar correctamente los riesgos que no se puedan evitar con el objetivo de impedir toda afección a la salud de trabajadores/as.

## EL PLAN DE PREVENCIÓN

El Plan de prevención es la descripción de cómo la empresa aplica o piensa aplicar la prevención de riesgos laborales.

### Contenidos del Plan:

LPRL art.16

- Características de **la empresa**: tamaño de la plantilla, procesos productivos, riesgos genéricos inherentes al proceso, siniestralidad del sector y de la propia empresa.
- **Organización de la prevención** en la empresa: estructura, personas responsables, recursos asignados, descripción del Comité de Seguridad y Salud, coordinación con contratistas y subcontratistas,...
- **Evaluación de riesgos**: documentación sobre todos los riesgos.
- **Planificación preventiva**: relación de actuaciones concretas, con prioridades, calendario, recursos, formación, información y plan de emergencia.
- **Vigilancia de la salud** de las personas que trabajan, con el fin de detectar cualquier problema de salud a tiempo.
- Actuaciones de **seguimiento**, de **evaluación** del plan y de **consulta** a la plantilla.

El Plan de Prevención se elabora y ponen en práctica con la participación del Comité de Seguridad y Salud, y por tanto, de los delegados/as de prevención que forman parte del mismo.

LPRL art.39

**Tabla 2. CONTENIDOS DEL PLAN DE PREVENCIÓN**

- Descripción de la empresa (tamaño, proceso productivo, riesgos genéricos, etc.)
- Recursos para la prevención (personas, órganos, presupuestos, servicios contratados).
- Evaluación de riesgos
- Planificación (medidas a implantar, prioridades, calendario,...)
- Vigilancia de la salud
- Seguimiento y Evaluación del Plan

## LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

**RSP, art.6.1**

La evaluación de riesgos es un proceso posterior a la eliminación de los riesgos evitables y tiene como objetivo obtener toda la información necesaria para tomar decisiones sobre la intervención preventiva adecuada.

**LPRL, art.16**

**La evaluación de riesgos es una obligación de la empresa.**

**RSP art.4.3**

Deberá ser elaborada por personal competente que podrá ser personal técnico designado por la dirección de la empresa capacitado para tal fin o bien por un Servicio de Prevención contratado.

**LPRL, art.33**

La Evaluación de riesgos contará con la participación de representantes de los trabajadores/as. Es imperativa la consulta a los delegados/as; o, en su defecto, directamente a los trabajadores/as.

La elaboración de la Evaluación de riesgos requiere un importante trabajo de recogida de información: consultas bibliográficas, análisis y evaluación del puesto de trabajo, consulta a la persona expuesta.

Para la **identificación de los riesgos en cada puesto de trabajo**, se realizará:

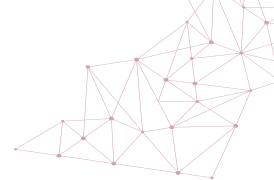
- observación directa del lugar y las condiciones de trabajo,
- encuesta al trabajador/a
- las mediciones suficientes.

### Contenidos de la Evaluación de Riesgos:

- 1.Descripción de cada puesto de trabajo y riesgos relacionado:
  - a. Lugares de trabajo.
  - b. Riesgos ergonómicos. Posturas forzadas, movimientos repetitivos, manejo de pesos, ...
  - c. Riesgos psicosociales. Exigencias físicas o mentales, trabajo solitario, nocturno, turnos, etc.
  - d. Riesgos higiénicos (relacionados con la exposición a sustancias químicas, biológicas, ruido, electricidad, calor,...).
2. Medidas preventivas a aplicar
3. Aspectos relacionados con el trabajo que deben contemplarse en vigilancia de la salud (como los posibles daños a la salud en el caso de trabajos con exposición a agentes químicos o biológicos).
4. Descripción de los modos de información y formación dirigidas al personal laboral.
5. Medidas de control para comprobar que la acción preventiva se está aplicando y de evaluación para comprobar que las medidas preventivas son o no son eficaces.
6. Especificaciones de cuándo debe actualizarse (plazo o condiciones).



*Comprueba que la evaluación incorpora todos los riesgos (ergonómicos, psicosociales, por uso de químicos o de agentes biológicos, etc.)*



Los riesgos más comunes en laboratorios que trabajan con agentes biológicos, además del riesgo de infección, son ergonómicos, psicosociales, por trabajos en ambientes fríos o por uso de productos químicos.

- Riesgo de exposición a **agentes biológicos**. El capítulo 4 de esta guía aborda los diferentes aspectos de la Evaluación de riesgos relacionada con la exposición a agentes biológicos.
- Riesgo de exposición a **agentes químicos**. Deben contemplar la información que figura en las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos químicos que se usan, el modo de uso, la implantación de alternativas, prestar atención productos incompatibles entre sí, los modos de manipulación y trasvases y otros. Para todo aquello relacionado con el llamado Riesgo Químico en Laboratorios se puede consultar la Guía sindical "Prevención de riesgos en laboratorios químicos" descargable en: [www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com](http://www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com)
- Los aspectos **ergonómicos** a considerar tendrán en cuenta el espacio de trabajo, la altura de mesas, sillas y bancadas, las posturas forzadas en el tiempo, etc.
- En la **esfera psicosocial** se tendrá en cuenta:
  - las exigencias del trabajo (acorde con la formación, capacidades, plazos,...)
  - los trabajos que exigen alta concentración o mantenimiento de un estado de alerta de manera continuada en el tiempo,
  - el grado de autonomía para la realización de ciertas tareas
  - el ambiente de trabajo (colaborativo o competitivo, tenso o amable, ...)
  - reconocimiento (salarios, valoración por parte de terceros, ...)
  - los horarios, la conciliación de vida laboral y familiar, desplazamientos,...
  - tiempos suficientes para aplicar todas las medidas preventivas (cambios de ropa, duchas, colocación de EPI, protocolos de limpieza o esterilización, ...)
  - formación y capacitación suficientes
  - normalización del trabajo con posibles infecciosos (puede generar situaciones de baja alerta)
  - otros.

#### La evaluación de riesgos deberá revisarse y actualizarse cuando:

- Se haya cumplido el plazo especificado en la propia evaluación
- Cambien las condiciones de trabajo o se inicie una nueva actividad
- Se detecten daños a la salud de las personas
- Las medidas de prevención sean insuficientes a la luz de algunos hechos, como puede ser la presencia de contaminantes en el ambiente o que la vigilancia de la salud arroje unos resultados preocupantes.

## PLANIFICACION DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

Para aplicar las medidas preventivas derivadas de la evaluación de riesgos será necesario realizar una planificación. Se identificarán objetivos, plazos, actuaciones más viables, con qué recursos, etc.. y se plasmarán en un documento.

La planificación de la actividad preventiva debe incluir como mínimo:

LPRL, art. 16.2, RSP art.9

- Relación de actuaciones necesarias para eliminar, reducir o controlar los riesgos, estableciendo unas prioridades, unos recursos, un calendario y personas responsables de su implantación.
- Relación de acciones de información y formación para el personal laboral
- Medidas de emergencia, sus actualizaciones y comprobaciones de su efectividad.

LPRL art.20

## VIGILANCIA DE LA SALUD

LPRL art.22

La empresa debe garantizar a los trabajadores/as la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Debe entenderse que salud es mucho más que la ausencia de enfermedad: hace referencia al bienestar físico, mental y social.

La salud laboral es una disciplina que aborda la relación entre el trabajo y la salud, contemplando la diversidad de condiciones del entorno laboral así como las distintas características personales. En salud laboral la evidencia científica demuestra que la exposición a los riesgos es desigual según la clase social a la que se pertenece, el puesto que se ocupa, el tipo de contrato, la edad, el género y la procedencia.

La Vigilancia de la Salud tiene como principal objetivo identificar la relación entre las condiciones de trabajo y el estado de salud de la persona, atendiendo en todo momento el concepto integral de salud.

LPRL art.22

### Condiciones generales de la Vigilancia de la salud:

- Garantizada por la empresa y sin coste para el personal.
- Voluntaria para los trabajadores/as, excepto en los supuestos recogidos en la norma, alguno de los cuales afectan al trabajo en laboratorios biológicos.
- Confidencial, respetando el derecho a la intimidad y la dignidad de las personas.
- En ningún caso podrá ser utilizada en perjuicio de las personas ni con fines discriminatorios.

RSP, art.37.3

La Vigilancia de la salud ha de llevarse a cabo por personal sanitario del servicio de prevención: especialista en medicina del trabajo junto a una persona de ATS o DUE con formación en salud laboral.

### Proceso en Vigilancia de la Salud.

Vigilancia de la Salud no es sólo el reconocimiento médico. Va mucho más allá: comprende un conjunto de procedimientos para la recogida de información sobre la salud de los y las trabajadoras con el único propósito de detectar precozmente un posible daño y proceder a corregir y mejorar la actividad preventiva en la empresa.

1. Evaluación de riesgos completa de los puestos de trabajo.
2. Recoger indicadores sanitarios acordes a la evaluación.
3. Seleccionar riesgos según situaciones, para diseñar la vigilancia de la salud de cada puesto acorde a sus riesgos.
4. Ver puestos y personas especialmente sensibles.
5. Elaborar una relación donde quede determinado acto específico para los reconocimientos médicos:
  - a. Qué se va a vigilar (por puestos, secciones, ..)
  - b. El procedimiento de diagnóstico y de seguimiento
  - c. Indicador
  - d. Periodicidad de los reconocimientos médicos
6. Tratamiento de los datos para informar si se alcanzan o no los objetivos de la prevención de riesgos
7. Protocolos para la mejora preventiva en caso de detección de daños.
8. Medidas para verificar las mejoras implementadas

La vigilancia de la salud deberá contemplar las necesidades en casos especiales: los menores, las mujeres embarazadas, las mujeres que han dado a luz recientemente o están en periodo de lactancia, así como personas con especial sensibilidad.

Dentro la Vigilancia de la Salud, una de las herramientas para realizar un seguimiento de la salud de cada persona es el reconocimiento médico periódico.





### En Laboratorios biológicos, la Vigilancia de la Salud debe contemplar:

- Los riesgos relacionados con los agentes biológicos
- Los relacionados con otros aspectos también presentes en el trabajo como pueden ser:
  - riesgos higiénicos (por exposición a agentes químicos, ruido, ...)
  - riesgos ergonómicos (por posturas forzadas, movimientos repetitivos, etc.)
  - riesgos psicosociales (por altas exigencias del trabajo, turnos, horarios, situaciones de tensión o ansiedad, relaciones con terceros, etc.)

**Los reconocimientos médicos deben ser adecuados a los riesgos inherentes del puesto de trabajo.** Para la persona trabajadora es, en general, un acto voluntario, salvo algunas excepciones - como pueden ser el trabajo con agentes biológicos específicos-. En el caso de que la vigilancia de la salud sea obligatoria, la empresa debe informar a toda persona a la que se le ofrezca el puesto de trabajo.

Las especificaciones de Vigilancia de la Salud para trabajos con exposición a agentes biológicos se analizan en esta guía, en el apartado 7 sobre Vigilancia de la Salud y que contempla además de otros aspectos el Protocolo específico sobre Agentes Biológicos publicado por el Ministerio<sup>1</sup>.

## DERECHOS DE FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LA PLANTILLA

El empresario debe garantizar que cada trabajador/a reciba formación en materia preventiva relacionada con su puesto de trabajo en las siguientes situaciones:

- en el momento de su contratación
- cuando se produzcan cambios en sus funciones o en los equipos de trabajo
- cuando se introduzcan nuevas tecnologías

### La formación:

- será gratuita para los y las trabajadoras,
- estará centrada en el puesto de trabajo o funciones,
- se considerará tiempo de trabajo, realizada a ser posible dentro de la jornada de trabajo,
- será impartida por personal cualificado.

LPRL art.19

### Además, cada persona deberá recibir:

- Los resultados de la evaluación de riesgos relacionada con su puesto de trabajo.
- La información sobre los agentes biológicos presentes en el lugar de trabajo, que contendrá al menos:
  - nombre e identificación del agente
  - grupo de riesgo
  - medio de transmisión y vías de entrada en el organismos
  - las medidas preventivas a adoptar
  - los protocolos de actuación, trabajo y manipulación
  - los protocolos de descontaminación
  - equipos de protección colectiva
  - equipos de protección individual
  - actuación en caso de emergencia
  - primeros auxilios
- La información sobre los agentes químicos peligrosos presentes en el lugar de trabajo, que será al menos la siguiente:
  - identificación de cada agente
  - riesgos: pictogramas y fases de peligro

LPRL art.18

<sup>1</sup> [https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes\\_biologicos.pdf](https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes_biologicos.pdf)

- las medidas preventiva a adoptar
- los límites de exposición profesional
- los equipos de protección colectiva
- los equipos de protección individual
- actuación en caso de emergencias
- primeros auxilios.
- Información de los riesgos de otros agentes presentes en el trabajo como:
  - Los productos intermedios
  - Los residuos o desechos generados, prevención y correcta gestión.

## 1.3\_ DERECHOS DE DELEGADOS Y DELEGADAS DE PREVENCIÓN

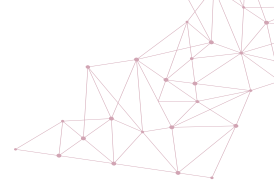
LPRL art 2 y cap.V

Toda persona elegida como delegado o delegada de prevención tiene derecho a ser consultada por la empresa y participar en todas las cuestiones que afecten a la seguridad y la salud en el trabajo.

LPRL art. 36

Para que el delegado/a de prevención ejerza su función adecuadamente tiene por ley una serie de facultades y competencias:

- **Información.** Puede recibir la siguiente información y documentación (que la empresa debe tener por obligación legal):
  - plan de prevención,
  - evaluación de riesgos,
  - planificación de la actividad preventiva.
- Además recibirá información sobre:
  - los resultados generales de las vigilancia de la salud de la plantilla,
  - la relación de accidentes de trabajo o enfermedades profesionales que hayan causado baja de más de un día,
  - la incorporación de personas de empresas de trabajo temporal,
  - las actividades del servicio de prevención (memoria y programación anual),
  - los resultados de las mediciones ambientales,
  - toda actividad grave que tenga lugar en la empresa.
- **Proposición.** Formular propuestas a la empresa dirigidas a la mejora de la protección de la salud y seguridad en la empresa; si la empresa niega la incorporación de las propuestas deberá ser de forma motivada.
- **Coordinación.** Con los delegados/as de otras empresas que concurran en un mismo centro de trabajo.
- **Inspección.** Los delegados/as deben visitar los lugares de trabajo para comunicarse con los trabajadores/as, para vigilar y controlar las condiciones de trabajo, acompañar a los técnicos de prevención y acompañar a la Inspección de Trabajo en sus visitas a la empresa. La Inspección de Trabajo le informará de las actuaciones que ha llevado a cabo y los requerimientos hechos al empresario.
- **Paralización de trabajos.** Los delegados de prevención pueden acordar la paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente.
- **Denuncia.** Los delegados/as podrán acudir a Inspección de Trabajo cuando considere que las medidas adoptadas por la empresa no son suficientes o no son las acordadas.



## 2. TIPOS DE LABORATORIOS SEGÚN RIESGO BIOLÓGICO

Con el término de **agentes biológicos** se hace referencia a "microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad".

El principal riesgo relacionado con la exposición a agentes biológicos es el de infección y posible desarrollo de la enfermedad, aunque también habrá que tener en cuenta la posibilidad de otros efectos como la producción de toxinas, desencadenar problemas respiratorios o desarrollo de algún tipo de sensibilidad o alergias.

Los laboratorios (y los edificios que los contienen) deben diseñarse en función del riesgo de los agentes que vayan a estar presentes en los mismos, una de las medidas principales de prevenir los riesgos evitables.

Para ello, en primer lugar hay que recabar información sobre todos los agentes biológicos: de los que son objeto del trabajo propio del laboratorio y de otros agentes que puedan estar presentes en cultivos, muestras u organismos infectados (considerando alta probabilidad).

### 2.1\_ CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

El Real Decreto 664/1997 establece cuatro grupos de agentes biológicos en función del riesgo de infección:

- **Grupo 1:** aquel que resulta poco probable que cause enfermedad en las personas.
- **Grupo 2:** aquel que puede causar una enfermedad en las personas y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Grupo 3:** aquel que puede causar una enfermedad grave en las personas y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Grupo 4:** aquel que causando una enfermedad grave en las personas supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

**Tabla 3. GRUPOS DE RIESGO DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS SEGÚN REAL DECRETO 664/1997.**

Grupo de Riesgo	Riesgo de infección individual y a trabajadores/as	Riesgo de propagación a la colectividad	Profilaxis o tratamiento eficaz
Grupo 1	<b>Poco probable</b>	<b>No</b>	Innecesario
Grupo 2	<b>Puede causar enfermedad. Peligro para trabajadores/as.</b>	<b>Poco probable</b>	Si es posible, generalmente.
Grupo 3	<b>Puede provocar enfermedad grave. Serio peligro para trabajadores/as.</b>	<b>Probable.</b>	Sí es posible, generalmente.
Grupo 4	<b>Provocan enfermedad muy grave. Serio peligro para trabajadores/as</b>	<b>Elevada</b>	No se conoce en la actualidad



*En el capítulo 4 de esta guía, el apartado 3 facilita información para conocer el grupo de riesgo de los agentes biológicos presentes en el trabajo.*

## 2.2. TIPOS DE LABORATORIOS SEGÚN NIVEL DE CONTENCIÓN

El tipo de laboratorio viene definido por el Grupo de Riesgo del agente biológico con el que va a trabajar o que probablemente pueda estar presente en los lugares de trabajo.

El Real Decreto 664/1997 define los **niveles de contención** necesarios para cada grupo de riesgo. Por contención se entiende el confinamiento físico del agente patógeno mediante equipos de seguridad, el diseño y la construcción del laboratorio.



Además se recomiendan buenas prácticas y técnicas de trabajo, lo que combinado con los niveles de contención definen los llamados niveles de bioseguridad.

### NIVEL DE BIOSEGURIDAD = MEDIDAS DE CONTENCIÓN + TÉCNICAS DE TRABAJO ADECUADAS



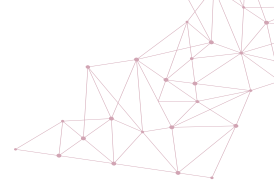
Se suele hacer referencia a estos niveles de contención con las siglas NCB (Nivel de contención biológica) o NSB (Nivel de seguridad biológica).

Tabla 4. TIPOS DE LABORATORIOS SEGÚN NIVEL DE BIOSEGURIDAD EXIGIDO.

GRUPO DE RIESGO Agentes biológicos	EJEMPLOS DE MICROORGANISMOS	NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA (NCB)	PRÁCTICAS DE BIOSEGURIDAD	EJEMPLOS DE LABORATORIOS
<b>Grupo 1</b>	Bacillus subtilis.	<b>NCB1 Laboratorio Básico</b>	Buenas prácticas microbiológicas	Enseñanzas básicas
<b>Grupo 2</b>	Escherichia coli; Pseudomonas aeruginosa; Aspergillus fumigatus.	<b>NCB2 Laboratorio Básico</b> 	Nivel 1 más: - Equipos de Protección Individual (EPI) - Trabajo en banco abierto con CSB* para control de aerosoles. - Señalización "Biopeligroso"	Servicios primarios de salud; consultorios médicos; laboratorios de diagnóstico; enseñanza no universitaria.
<b>Grupo 3</b>	G <sup>o</sup> Brucella; Mycobacterium tuberculosis; Virus de la Rabia.	<b>NCB3 Laboratorio de Contención</b> 	Nivel 2 más: - Accesos y ventilación controlados - CSB* y otros dispositivos para todas las actividades	Laboratorios de diagnóstico especializados
<b>Grupo 4</b>	Virus Ébola; Variola virus.	<b>NCB4 Laboratorio de Contención Máxima</b> 	Nivel 3 más: - Esclusas de aire - Tratamiento de residuos específico - CSB* clase III (o trajes de presión positiva con CSB clase II) - Autoclaves de doble puerta - Filtración de aire	Unidades patógenas peligrosas

\*CSB: Cabinas de seguridad biológica

Fuente: Elaborado a partir de Guía Agentes Biológicos INSHT 2014 y NTP 739.



## MEDIDAS DE CONTENCIÓN DE LOS LABORATORIOS.

- En los laboratorios cuyos trabajos impliquen la manipulación de agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 con fines de investigación, desarrollo, enseñanza o diagnóstico se aplicarán las medidas de contención descritas a continuación.
- En laboratorios que trabajan con materiales donde exista **incertidumbre** acerca de la presencia de agentes biológicos que puedan causar enfermedad, deberán adoptar, al menos, el nivel 2 de contención, o adoptarse los niveles 3 y 4 cuando que se sepa o sospeche que son necesarios.
- En los locales destinados a **animales de laboratorio** que estén contaminados por agentes biológicos de los grupos 2, 3 ó 4 o se sospeche que puedan estarlo, tendrán como referencia las medidas de contención anteriores y en función del resultado de la evaluación de riesgos efectuada.

RD 644/97,  
art.15.1

### Laboratorios de Nivel de Contención Biológica 1.

- Para trabajos con exposición a agentes biológicos del Grupo de Riesgo 1.
- Riesgo de infección escaso.

Se aplican las medidas del laboratorio básico dado que no se necesita ningún tipo especial de contención:

- Medidas higiénicas
- Medidas de limpieza y desinfección.
- Buenas prácticas microbiológicas de metodología de trabajo.

### Laboratorios de Nivel de Contención Biológica 2

- Para trabajos con exposición a agentes biológicos del Grupo de Riesgo 2 o menor.
- Riesgo individual moderado.

A las medidas de laboratorio básico se incorporan ciertos dispositivos de protección de personas y de contención:

- Todas las unidades tendrán unidades de lavado de manos accionable con codo o pie, las ventanas estarán herméticamente cerradas, habrá zona aparte para el descanso.
- Entre el laboratorio y el pasillo de libre circulación debe haber un vestíbulo donde el personal se cambiará la ropa de trabajo.
- Se deberá controlar que no sale aire del interior del laboratorio hacia el exterior para evitar toda contaminación. Si hay aporte de aire nuevo, este será como mínimo de 60 m<sup>3</sup> por persona y hora.
- Habrá un autoclave en el mismo laboratorio.

### Laboratorios de Nivel de Contención Biológica 3.

- Para trabajos con exposición a agentes biológicos del Grupo de Riesgo 3 o menor.
- Hay riesgo individual elevado y riesgo comunitario escaso.

El laboratorio es un laboratorio de Contención que además de las medidas arriba descritas contemplará las siguientes:

- Obligación de cambiarse ropa y calzado
- Entre el laboratorio y el pasillo de libre circulación debe haber un vestíbulo donde el personal se cambiará de ropa (se recomienda que también el calzado). Un sistema de seguridad deberá impedir que estén abiertas las dos puertas de forma simultánea.
- La presión del aire dentro del laboratorio será negativa, de forma que si hay alguna puerta por

la que haya movimiento de aire, éste será de las dependencias externas (vestíbulo o laboratorio básico contiguo) hacia el laboratorio de contención. Es decir: el movimiento del aire siempre será de la zona menos contaminada a la más contaminada (o con mayor riesgo) y nunca al revés.

- El aire expulsado del laboratorio deberá pasar por filtros HEPA (de alta eficacia para partículas) y no podrá ir a ninguna otra zona del edificio, sino que será expulsado al exterior del edificio.
- Se contará con disponibilidad de autoclave o acceso a la misma.

Además de las medidas anteriores, obligatorias para laboratorios NCB3, es muy aconsejable aplicar las siguientes (que serán obligatorias en un NCB4).

- El laboratorio estará en un local con acceso estrictamente limitado.
- Estará aislado del resto de laboratorios o de otras áreas por tabiques, cerrado herméticamente, las paredes permitirán la descontaminación por vaporización, resistentes a productos químicos y desinfectantes.
- Las puertas con cierre automático de forma que no puedan abrirse desde fuera. Las ventanas herméticas e irrompibles.
- Se habilitarán distintas estancias con esclusas para entrada y salida del personal. La presión debe ser menor a medida que avanzamos a estancias más cercanas al laboratorio.
- En una de las estancias de acceso se ubicarán vestíbulos con duchas. Al entrar se deberán cambiar de ropa por completo, al salir deberán retirar la ropa de trabajo (y ducharse en función del patógeno tratado) antes de acceder a la zona de ropa de calle.
- Los desechos líquidos (de fregaderos, cabina de seguridad biológica, autoclave, duchas, ...) deberán recogerse en cubas propias donde se deben descontaminar / depurar antes de su evacuación, con tratamiento químico o térmico. Los lodos y residuos de estos procesos se tratarán como residuos biológicos de riesgo.
- Contarán con un sistema de ventilación propio que no tendrá conexión con los sistemas de ventilación de otras dependencias del edificio. El aire pasará a través de filtros HEPA, que deberán ser descontaminados periódicamente.
- Las salidas de aire estarán lejos de espacios donde haya acceso de personas y también separados de las tomas de aire de entrada de ventilación al edificio.
- El laboratorio cuenta con sistema de autoclave propio.
- El material biológico de riesgo que deba salir del laboratorio deberá estar en un embalaje de seguridad, de tres niveles, y se realizará seguimiento de su traslado.

#### **Laboratorios de Nivel de Contención Biológica 4.**

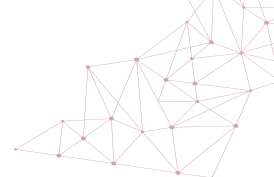
- Para trabajos con exposición a agentes biológicos del Grupo de Riesgo 4 o menor.
- Elevado riesgo individual y comunitario.

Los elevados riesgos que conllevan este tipo de agentes biológicos exige que, antes de poner en marcha un laboratorio tipo 4, haya acuerdos y suficientes consultas con instituciones con acreditada experiencia en laboratorios de este tipo.

- Todas las medidas de contención propuestas como Aconsejables en nivel NCB3 son de obligado cumplimiento en el NCB4.

Además:

- Los permisos para acceder al laboratorio deben estar altamente controlados.
- El personal que entra tanto a manipular muestras, a llevar, a realizar tareas de mantenimiento o limpieza y el que está desarrollando labor en espacios relacionados debe tener la suficiente formación, de protocolos de trabajo especialmente y ésta será de forma periódica.



- Apoyo a la observación del interior del laboratorio mediante instalación de cámaras.
- Obligación de ducha
- Cabinas de Seguridad Biológica Clase III.
- Tratamiento específico de residuos.
- El laboratorio cuenta con sistema de autoclave propio de doble puerta.
- El material biológico de riesgo que deba salir del laboratorio deberá estar en un embalaje de seguridad, de tres niveles, y se realizará seguimiento de su traslado.

**Tabla 5. MEDIDAS DE CONTENCIÓN DE LABORATORIOS SEGÚN REAL DECRETO 664/1997.**

MEDIDAS DE CONTENCIÓN	NIVEL DE CONTENCIÓN		
	2	3	4
1. El lugar de trabajo se encontrará separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo	NO	Aconsejable	SI
2. El aire introducido y extraído del lugar de trabajo se filtrará mediante filtros de alta eficacia para partículas en el aire (HEPA) o de forma similar	NO	SI, Para la salida del aire	SI, Para entrada y salida de aire
3. Sólo se permitirá el acceso a personal designado.	Aconsejable	SI	SI, con exclusiva de aire
4. El lugar de trabajo deberá poder precintarse para permitir su desinfección.	NO	Aconsejable	SI
5. Procedimientos de desinfección especificados.	SI	SI	SI
6. El lugar de trabajo se mantendrá con una presión negativa respecto a la presión atmosférica.	NO	Aconsejable	SI
7. Control eficiente de vectores (p. ej. roedores e insectos).	Aconsejable	SI	SI
8. Superficies impermeables al agua y de fácil limpieza.	SI para: - banco de pruebas o mesa de trabajo.	SI para: - banco de pruebas o mesa de trabajo - suelo	SI para: - banco de pruebas o mesa de trabajo - suelo - paredes - techos
9. Superficies resistentes a ácidos, álcalis, disolventes y desinfectantes.	Aconsejable	SI	SI
10. Almacenamiento de seguridad para agentes biológicos.	SI	SI	SI, almacenamiento
11. Se instalará una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo en las zonas de manera que se pueda ver a sus ocupantes.	Aconsejable	Aconsejable	SI
12. Laboratorio con equipo propio.	NO	Aconsejable	SI
13. El material infectado, animales incluidos, deberá manejarse en una cabina de seguridad biológica o en un aislador u otra contención apropiada.	Cuando proceda	SI, cuando la infección se propague por el aire	SI
14. Incinerador para destrucción de animales muertos.	SI	SI (disponible)	SI, en el mismo lugar

Fuente: Anexo IV del Real Decreto 664/1997.

# 3. EL CENTRO DE TRABAJO

## 3.1. EL EDIFICIO

A la hora de considerar la seguridad de un laboratorio, uno de los aspectos que más influye es el diseño. Deben contemplarse todo lo relacionado con la protección de la salud y del medio ambiente desde el diseño en los siguientes elementos:

- Ubicación y accesos.
- Uso. Actividad y funcionalidad.
- Tamaño y ampliabilidad.
- Distribución espacios y posibles modificaciones.
- Sistemas de aire: renovación / extracción/ presurización.
- Climatización (calor / frío)
- Sistema eléctrico
- Iluminación (natural y artificial).
- Flujo de personas y materiales
- Puestos de trabajo
- Materiales. Aislamientos.
- Biocontención / bioseguridad.
- Protección frente a plagas
- Protección frente al fuego.
- Facilidad de mantenimiento.
- Seguridad e higiene
- Evacuación.

El edificio debe ser adecuado a la actividad y la funcionalidad, contemplando tanto en la distribución de espacios como los materiales empleados y otros aspectos constructivos todo lo relacionado con la protección de la salud y el medio ambiente.

No contemplar estos aspectos en el momento de diseño de construcción de un nuevo laboratorio o en el momento de la reforma de uno existente puede acarrear importantes problemas y costes económicos posteriores.

### UBICACIÓN Y ACCESOS

Las condiciones de seguridad tendrán en cuenta la localización del edificio:

- Situación dentro de un núcleo urbano, polígono industrial o aislado.
- Distancia al servicio de bomberos. Según sea mayor o menor de 15 minutos deberán aplicarse diferentes medidas relacionadas con el fuego.

**(NTP 550)**

No se permite la instalación de laboratorios en edificios de viviendas, en residencias, oficinas o locales públicos; siendo excepciones o casos especiales los centros de enseñanza o los sanitarios, por ejemplo.

Aunque lo ideal es contar con un edificio diseñado para trabajos en laboratorio directamente, a menudo los laboratorios están ubicados dentro de edificios destinados a otros usos, como sanitario, industrial, etc..





Las condiciones de ventilación, desagües o evacuación dependen en gran medida del tipo de edificio donde se encuentre el laboratorio.

## 3.2. SISTEMA ELÉCTRICO

Un correcto diseño de partida de los servicios eléctricos debe contemplar:

- Un sistema de iluminación de emergencia para facilitar la salida del laboratorio en condiciones de seguridad.
- Garantía en el suministro eléctrico: disponer de un sistema eléctrico de emergencia o alternativo, diferenciado de la red eléctrica normal, para alimentar equipos esenciales como congeladores, incubadoras, neveras, etc. para evitar problemas en caso de apagón o corte de luz.
- Instalaciones de seguridad aumentada o antideflagrante en zonas de especial riesgo, como los lugares donde se trabaja o almacenan líquidos inflamables, dado que hay un elevado riesgo de inflamación o explosión de vapores por chispas o por calentamiento de algún aparato eléctrico.
- En laboratorios, evitar usar de forma permanente alargaderas y "ladrones", para evitar sobrecargas.

MEDIDAS	NCB 1	NCB 2	NCB 3
Cuadro eléctrico ubicado fuera del laboratorio de contención			Rec*.
Integración de los sistemas de seguridad del edificio con los sistemas de seguridad y control del laboratorio	Rec.*	Rec.*	Rec.*
Señalización adecuada del cuadro eléctrico	SI	SI	SI
Conexión de emergencia (grupo electrógeno) en caso de corte del suministro eléctrico		Rec.*	SI
Alarma contra incendios	SI	SI	SI
Sistema de comunicación interior-exterior del laboratorio			SI

\* Rec. Recomendado

## 3.3. CONDUCCIONES DE AGUA

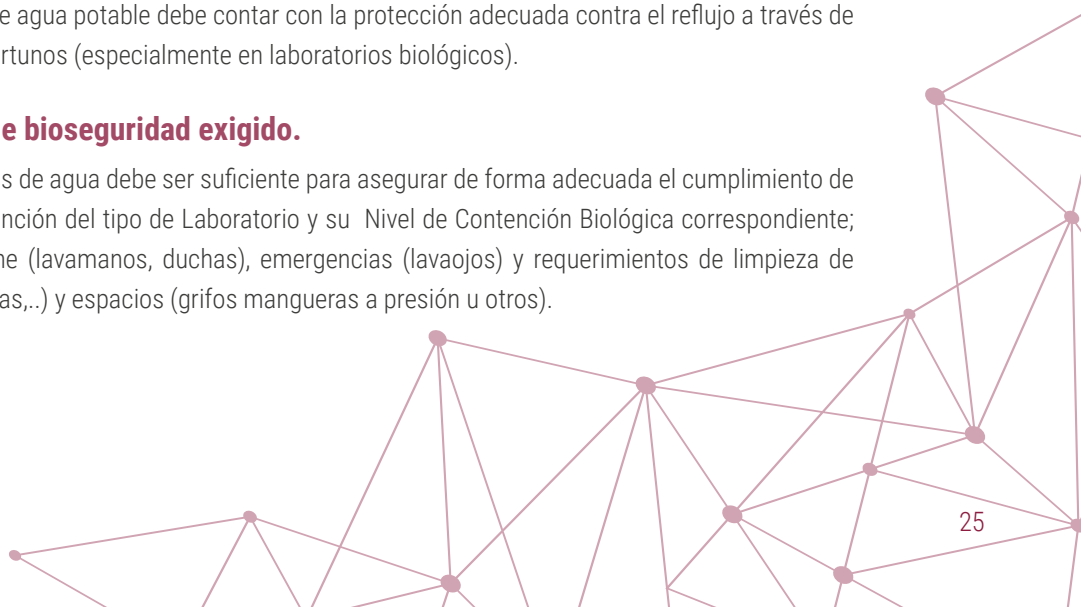
### Aspectos generales.

Para prevenir la contaminación del agua potable:

- Sistemas separados: ninguna conducción de agua para consumo humano podrá estar conectada a una conducción de agua destinada a los laboratorios.
- El abastecimiento de agua potable debe contar con la protección adecuada contra el refluo a través de los dispositivos oportunos (especialmente en laboratorios biológicos).

### En función del nivel de bioseguridad exigido.

La dotación de los servicios de agua debe ser suficiente para asegurar de forma adecuada el cumplimiento de medidas preventivas en función del tipo de Laboratorio y su Nivel de Contención Biológica correspondiente; relacionadas con la higiene (lavamanos, duchas), emergencias (lavajos) y requerimientos de limpieza de materiales (lavabos, cubetas,..) y espacios (grifos mangueras a presión u otros).



**Tabla 7. SERVICIOS DE AGUA Y VERTIDOS**

MEDIDAS	NCB 1	NCB 2	NCB 3
Desagües conectados directamente al sistema general de alcantarillado			Rec.*
Todos los puntos de cañerías de entrada al área de contención, sellados.			SI
Todos los puntos de suministro de agua con sistemas de prevención de reflujo		Rec.*	SI
Válvula de suministro general de agua colocada fuera del laboratorio de contención			SI
Tuberías de agua fría y caliente cubiertas con material aislante y protegidas contra impactos y movimientos.	SI	SI	SI
Rejillas De ventilación equipadas con filtros HEPA o equivalentes			Rec.*

\* Rec.. Recomendado

En laboratorios de nivel de contención 3 y 4, la recogida de vertidos será diseñada de forma que éstos se sometan a tratamiento antes de ser evacuados al sistema general de desagüe.

Así, con riesgo alto, se contará con un depósito donde las aguas procedentes del laboratorio de contención y accesos (ducha, lavabo, cámara de bioseguridad, autoclave, lavado de espacios, ..) se sometan a tratamiento descontaminante (térmico y/u otros). En caso NCB4 se contará con doble depósito y la zona de tratamiento será espacio de presión negativa.

### 3.4. VENTILACIÓN

**NTP 373**

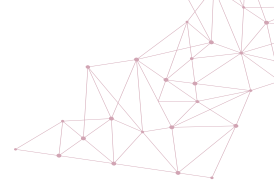
- Los sistemas de ventilación o aire acondicionado deben ser capaces de:
  - Disipar la energía desprendida en las distintas áreas del laboratorio.
  - Favorecer el mantenimiento de unas condiciones térmicas adecuadas.
  - Renovar el aire de forma que la entrada del aire limpio esté coordinada con la extracción y tratamiento adecuado del aire contaminado o viciado.

**NTP 550**

- El sistema de ventilación del laboratorio será independiente de otros sistemas de ventilación del edificio para impedir la difusión de aire potencialmente contaminado a otros espacios. La circulación del aire será siempre de las áreas menos contaminadas a las más contaminadas.
- Todas las operaciones de riesgo en las que se manipulen productos peligrosos deben llevarse a cabo en vitrinas de laboratorio; éstas a su vez, serán adecuadas a los agentes que se manipulen y dispondrán de sistemas de ventilación.
- Se dispondrá de un sistema de ventilación de emergencia. Especialmente en los lugares donde se almacenen los gases a presión (si es lugar cerrado) y para los espacios de riesgo.
- Atención a la colocación en las zonas exteriores de la toma de aire de los aparatos de aire acondicionado respecto a los puntos de evacuación de los extractores de aire: nunca deben estar próximos, pues favorece que el aire sucio procedente de los laboratorios entre seguidamente y sin dilución en los circuitos de renovación del aire, con el consiguiente riesgo de contaminación.



*Todas las salidas de aire deben situarse de modo que no sea posible ningún tipo de reingreso inmediato del aire expulsado, bien sea a través de ventanas o a través de la bomba de captación de aire acondicionado, etc. Esto requiere un estudio de las características del edificio y la situación de éste con respecto a los vientos dominantes.*



**Como norma general:**

- El aire del laboratorio no debe ser nunca recirculado.
- Las zonas de almacén de productos contarán siempre con sistemas de ventilación (natural o forzada) suficientes.

### 3.5. PRESIÓN DEL AIRE EN LABORATORIOS.

Como medida de seguridad para evitar que los posibles contaminantes presentes en el aire salgan a otras estancias al abrir alguna puerta, se establece que la presión debe ser negativa de forma obligatoria para laboratorios que trabajan con agentes biológicos del grupo 4 y es recomendable o aconsejable para los laboratorios donde se trabaje con exposición a agentes del grupo de riesgo 3.

El sistema de presión negativa de aire debe estar conectado a una fuente eléctrica auxiliar para asegurar que siga funcionando aun en caso de caída de corriente

Un sistema de presión negativa es aquel que consigue que la presión interior del laboratorio sea inferior a la del exterior y lo realiza mediante los sistemas de extracción del aire.

En laboratorios que trabajan con agentes patógenos de los grupos 3 y 4:

- NUNCA recircular el aire interior: renovar completamente el aire
- Se aconseja un mínimo de 6 cambios de aire/hora y un máximo de 12 (Según informe OMS<sup>2</sup>, aumentar el número de veces de renovación del aire no implica una mejora significativa como medida preventiva).
- El aire que circula en el laboratorio debe tener tendencia a circular desde las zonas funcionalmente limpias a las zonas sucias, para evitar la salida de contaminantes. De éstas últimas se extraerá por tuberías dotadas de filtros HEPA. La circulación del aire se consigue dotando a las estancias de diferentes presiones: el aire circulará siempre de la zona de mayor presión a la de menor presión.
- El aire que sale de las dependencias del laboratorio deberá pasar a través de un filtro de partículas en el aire de alta eficiencia (HEPA).
- Debe haber un indicador junto a cada puerta de entrada que muestre la diferencia de presión de aire entre el interior y el exterior del laboratorio.
- La diferencia de presión de referencia es de -12,5 Pa en cada puerta de seguridad y en el laboratorio. **ISO 15198:2012**
- En laboratorios donde hay entrada y salidas de aire (NCB3 y algunos NCB2) y/o coexisten con otros equipamientos como vitrinas o cabinas, debe trabajarse con el balance neto total. Deberá obtenerse un balance total de déficit de presión mínimo de -15Pa en el interior<sup>3</sup>.

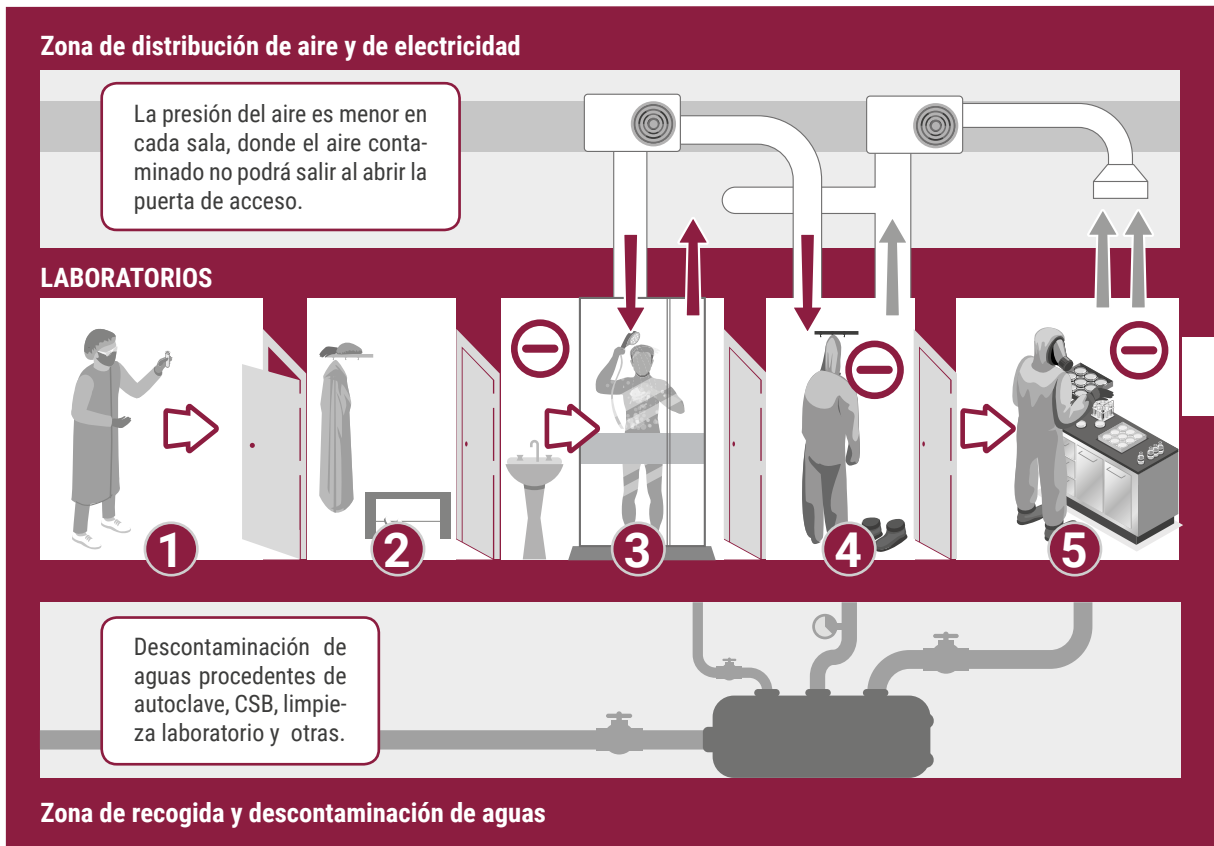
Para evitar al máximo el movimiento de aire entre estancias a través de las puertas de entrada, se instalará una esclusa por cierre estanco de aire tras la puerta de entrada a la sala NBS3 del laboratorio. Dicha esclusa se podrá abrir unos segundos después de haberse cerrado la anterior: esto permitirá recuperar la presión deseada si se ha modificado al entrar.

En las estancias intermedias, el personal puede ponerse o quitarse sus batas de laboratorio especiales de NBS3 y lavarse las manos o darse una ducha si es el caso.

<sup>2</sup> Manual laboratorios tuberculosis. OMS 2012.

<sup>3</sup> Halkjaer-Knudsen, V. (2007). «Designing a facility with both good manufacturing practice (GMP) and biosafety in mind: synergies and conflicts»,

Ilustración 1. Laboratorios nivel de seguridad biológica 3.



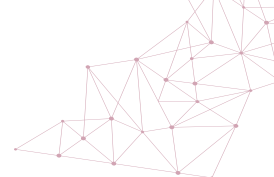


Tabla 8. SISTEMA DE VENTILACIÓN Y PRESURIZACIÓN

MEDIDAS	NCB1	NCB2	NCB3
<b>GASES</b>			
- Líneas de aire comprimido con sistema anti-retorno (filtro HEPA)		Rec.	SI
- Todas las conducciones de gas con sistemas anti-retorno			SI
- Líneas de vacío con sistema de filtro HEPA		Rec.	SI
- El sistema de vacío no sale del área de contención (el vacío se consigue con la ayuda de bombas colocadas en el interior)			SI
- Todos los puntos de entrada de tuberías al área de contención sellados			SI
- Almacenamiento de bombonas de gases fuera del laboratorio			Rec.
<b>ENTRADAS DE AIRE</b>			
- La aportación de aire es independiente de las zonas adyacentes.			SI
- Aportación de aire neta por filtración (HEPA)			Rec.
- Sistema de lectura de presión en el interior de la sala, junto a cada puerta.			SI
- Flujo de aire unidireccional, de fuera a dentro y sin recirculación		Rec.	SI
- Sistema de extracción para evitar presión positiva			SI
- Instalación de alarma acústica para avisar en caso de despresurización y fallo del sistema de extracción.			Rec.
- Sistema de control de la presión del laboratorio situado en la entrada			Rec.
Minimización de espacios "muertos" donde pueda acumularse aire contaminado	Rec.	Rec.	SI
Ventilación suficiente para eliminar el vapor de líquidos inflamables y productos químicos peligrosos antes de llegar a concentraciones peligrosas.	SI	SI	SI
Conductos separados de la pared e instalados de forma se pueda acceder fácilmente para realizar las tareas de mantenimiento y las pruebas de fugas.			SI
Fácil acceso y manipulación para el cambio de filtros y mantenimiento.		SI	SI

### 3.6. EL LUGAR DE TRABAJO

#### TEMPERATURA Y HUMEDAD

De forma general, en los locales de trabajo cerrados se deben dar las siguientes condiciones de temperatura y humedad establecidas en el Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de los lugares de trabajo.

Tabla 9. CONDICIONES PARA BIENESTAR TÉRMICO EN EL TRABAJO.

LT, anexo III

TEMPERATURA		
	Trabajos sedentarios	Actividades ligeras
Rango obligatorio	Tª mínima: 17 °C Tª máxima: 27 °C	Tª mínima: 14°C Tª máxima: 25°C
Temperatura óptima	Invierno: 20-24°C Verano: 23-26°C	Invierno: 20-24°C en Verano: 23-26°C
HUMEDAD		
Condiciones generales (*)	Entre 30 % y 70%	
Locales con riesgo por electricidad estática (**)	Mayor del 50%	
<p>* Una humedad relativa por debajo del 30% puede provocar sequedad en mucosas y piel. Por encima del 70% dificulta la evaporación del sudor, por lo que se elimina menos calor en situaciones de altas temperaturas.</p> <p>** Locales con presencia de atmósferas explosivas por sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos.</p>		

## OTRAS CONSIDERACIONES TÉRMICAS PARA EL TRABAJO EN LABORATORIOS

Puede ocurrir que en función de los ensayos que se lleven a cabo en el laboratorio se establezcan unas condiciones de humedad relativa y temperatura como factores determinantes para la realización de las mismas y que puedan influir en el resultado.

En los espacios de producción (laboratorios propiamente dichos) la temperatura y la humedad no deben sufrir modificaciones bruscas, por lo que deben estar dotados de sistema de ventilación o aire acondicionado y en cada situación habrá que valorar si es necesario que funcionen permanentemente o no. Asimismo se tendrá siempre en cuenta la presencia de radiadores y focos caloríficos, ya que originan corrientes de convección que pueden influir en los trabajos o ensayos.

NTP 550



*La temperatura del espacio debería estar comprendida entre 20 y 25°C y la humedad relativa próxima al 50%.*

## TAMAÑO / ESPACIO DE TRABAJO

La superficie del laboratorio está en función del tipo de trabajo; en todo caso se recomienda entre 40-50 m<sup>2</sup> y nunca inferior a 15 m<sup>2</sup>.

RD486/97,  
anexo I

NTP 550

- El espacio suficiente necesario por persona para la realización del trabajo debe ser de 3 m<sup>3</sup> no ocupados por persona o bien de 2m<sup>2</sup> de superficie libre.
- El INSST recomienda disponer al menos de 10 m<sup>2</sup>/persona considerando que debe disponerse de espacio suficiente para realizar el trabajo con normalidad.

La disposición de los espacios, las esclusas, la zona de cambio de ropa y taquillas serán suficientes. La ubicación de las cabinas de Seguridad biológica y las mesas de trabajo deben contemplar los movimientos comunes para la realización de las tareas, así como adaptarse a las distintas características de las personas.

El mobiliario debe estar adaptado a las personas y no al revés: sillas con regulación de altura, bancadas con espacio suficiente para piernas, altura manipulación en cabinas que permita una buena posición de espalda, y visibilidad suficientes, etc.

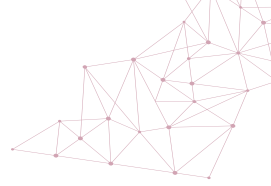
## ILUMINACIÓN

La iluminación del laboratorio estará adaptada a las necesidades visuales de los trabajos que se realicen en él. Se recomienda disponer de iluminación natural complementada con iluminación artificial, siempre que sea posible.

LT, anexo IV

### Niveles de iluminación:

- El trabajo en laboratorio se identifica como trabajos con exigencias visuales altas, por lo que el nivel mínimo de iluminación será de 500 lux.
- Se podrá establecer un nivel de hasta 1.000 lux cuando:
  - Los trabajadores requieran un nivel de luz superior al normal como consecuencia de su edad o de una menor capacidad visual.
  - Se trate de tareas con exigencias visuales muy altas.
  - Cuando el contraste entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil, ...

**Especificaciones:**

- En aquellas tareas en que se precisen niveles de iluminación específicos se colocaran puntos de iluminación localizada.
- La iluminación (natural o artificial) no provocará reflejos en el objeto a observar.
- Se evitarán deslumbramientos directos o indirectos (por cercanía de superficies reflectantes por ejemplo).
- Se evitarán contrastes fuertes o variaciones importantes de iluminancia entre la zona de trabajo y la zona de alrededor.

Para aquellos lugares en los que un fallo en el alumbrado general pueda suponer un importante riesgo para la seguridad, se dispondrá de un alumbrado de emergencia o seguridad.

## 3.7 CANALES DE COMUNICACIÓN

Especialmente para laboratorios de nivel de contención 3 y 4 es aconsejable establecer canales de comunicación entre el personal que está dentro y fuera del espacio del laboratorio. Para ello se recomienda la dotación de sistemas de teléfonos o similar.

**OMS,  
ISO15189:2012**

- Habrá un teléfono interno. No se podrá usar con guantes para evitar infecciones (o deberán lavar e higienizar los guantes antes del uso del teléfono)
- No se debe permitir el uso del teléfono móvil dentro de los laboratorios debido al riesgo de infección

# 4. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN TRABAJOS CON AGENTES BIOLÓGICOS.

LPRL, art.16

**La evaluación de riesgos es una obligación de la empresa**, tal y como indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La elaboración de la Evaluación de riesgos trata de identificar todos los riesgos presentes y requiere un importante trabajo de recogida de información que contempla consultas bibliográficas y análisis de la actividad de la empresa, poniendo especial énfasis en la evaluación de los puestos de trabajo y las personas expuestas en cada uno.

En laboratorios que trabajan con agentes biológicos, los aspectos preventivos deberán contemplar - además de los aspectos comunes a todos los laboratorios como son ergonomía, psicosociales, uso de químicos y otros ya considerados en el primer apartado de esta guía- todos aquellos riesgos específicos relacionados con la posible exposición a agentes biológicos.

## 4.1. QUIÉN PUEDE REALIZAR LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

En función del tamaño de la empresa o la actividad, podrá encargarse de la evaluación de riesgos:

### a) Personal propio de la empresa.

RSP, art.11

La empresa podrá asumir con recursos propios las actividades preventivas<sup>4</sup> si cumple estas dos condiciones:

1. NO trabaja de forma deliberada con agentes biológicos grupos 3 y 4
2. Desarrolla su actividad en un solo centro y tiene hasta 25 trabajadores/as o bien desarrolla su actividad en varios centros y tiene hasta 10 trabajadores/as

En estos casos, la Evaluación de Riesgos puede ser elaborada por personal técnico designado por la dirección de la empresa y esté capacitado para tal fin. Aunque, si lo prefiere, también puede optar por contratar un Servicio de Prevención externo.

### b) Servicio de Prevención Propio de la empresa.

Por otra parte, para las empresas que cuentan con 500 o más personas en plantilla será obligatorio contar con un Servicio de Prevención Propio, lo que también será obligatorio en aquellos casos que la autoridad laboral así lo imponga por razones de seguridad, aunque no llegue a los 500 trabajadores/as.

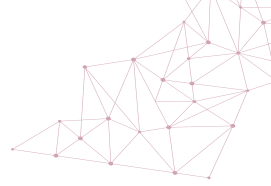
### c) Servicio de Prevención Ajeno.

Lo deberá contratar todo laboratorio no incluidas en los puntos A) y B) anteriores.

En todo caso, la empresa puede designar a varias personas trabajadoras para las actividades preventivas, que pueden colaborar con el Servicio de Prevención Ajeno si lo hubiere.

<sup>4</sup>Hace referencia a la evaluación de riesgos y las actividades preventivas correspondientes. Nunca a la Vigilancia de la Salud, que siempre será obligatorio realizarla por servicio de prevención servicio de prevención ajeno (RSP, artículo 11).





## Capacitación.

La dificultad que entraña la evaluación de riesgos por la exposición a agentes biológicos obliga a las personas responsables de la misma a cumplir con funciones de nivel superior, por lo que será preciso que cuenten con:

- Titulación universitaria oficial
- Titulación de técnico superior en PRL, al menos en higiene industrial, acreditada por universidad

**RSP art.37**



*La Evaluación de Riesgos podrá contar con la participación de representantes de los trabajadores/as.*

## Trabajos con agentes de grupo de riesgo 3 y 4.

En estos casos con manipulación deliberada de agentes biológicos de riesgo clasificados dentro del Grupo 3 y/o Grupo 4, la evaluación no podrá ser realizada personalmente por la dirección de la empresa:

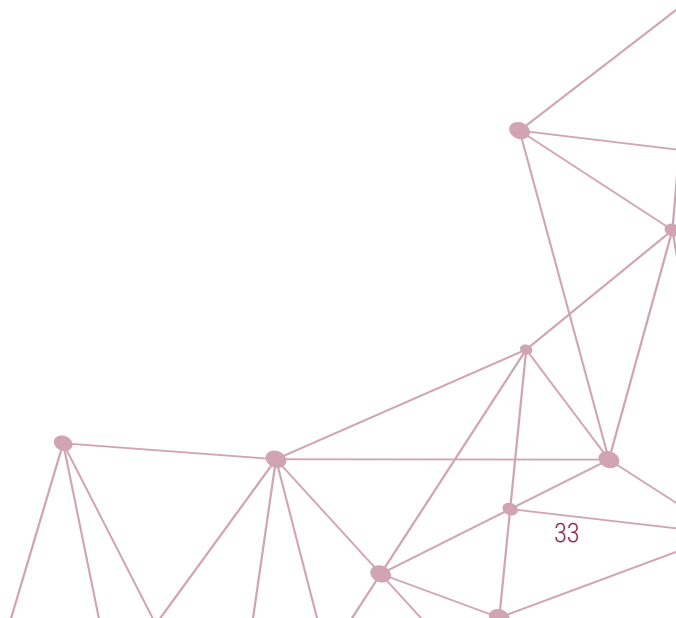
**RSP, art.11-14 y anexol**

- d)** En empresas de < 250 trabajadores se podrá designar para realizar la evaluación de riesgos y actividades preventivas a personas en plantilla que acrediten cualificación para realizar funciones preventivas de nivel superior en la especialidad de Higiene Industrial.
- e)** Las empresas de > 250 trabajadores/as deberán constituir un servicio de prevención propio que cuente con personal cualificado (nivel superior en Higiene Industrial)



*Para aquellas actividades que impliquen exposición a agentes biológicos grupos 3 y 4 no podrá contratarse a personas de Empresas de Trabajo Temporal (ETT), dado que son considerados trabajos de especial peligrosidad.*

**Ley 14/1994, art.8.b.)**



## 4.2. EVALUAR SIGUIENDO LA CADENA DE INFECCIÓN.

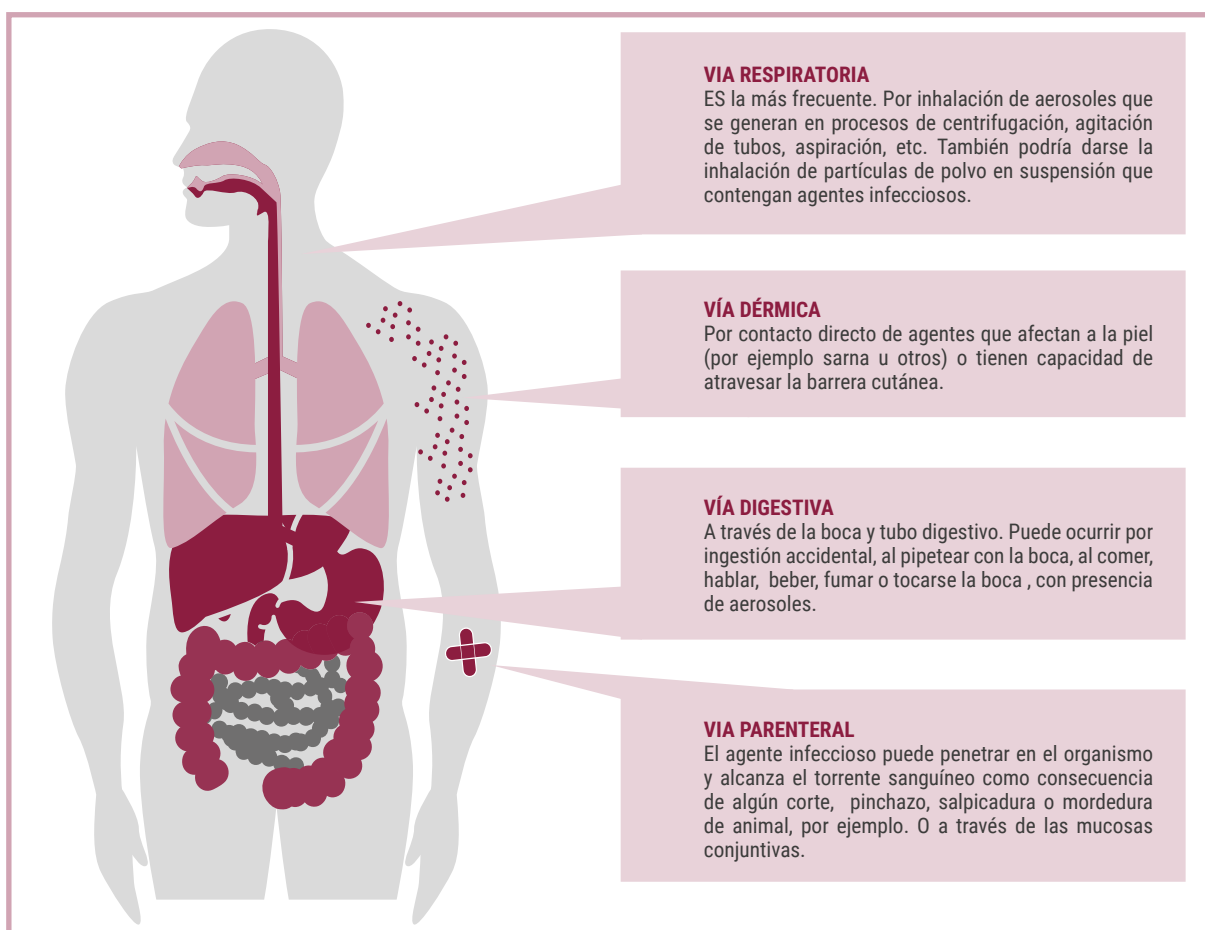
Deberá estudiarse toda la "cadena de infección". Una vez se constate la posible presencia de un agente biológico dado se analizarán las 5 fases de la cadena de infección.

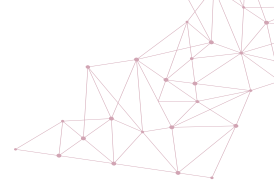
- 1. El foco** donde el agente biológico se encuentra. Puede ser p.ej. una muestra de agua, de aire, orgánica, caldo de cultivo o un ser vivo infectado.
- 2. La exposición al agente. Posibles formas** o soportes en que el agente puede pasar al ambiente o a otros seres. Depende de las características del espacio de trabajo, de la manipulación a que se somete el foco, etc... Por ejemplo, formación de aerosoles.
- 3. El mecanismo de transmisión.** Es la vía por la que un agente puede resultar infeccioso; por ejemplo, la legionella pneumophila es infecciosa por vía aérea, el virus de la hepatitis B por vía parenteral.
- 4. La vía de entrada al organismo.** Las vías de exposición pueden ser: inhalatoria, dérmica, digestiva o parenteral. En general, la inhalatoria es la más frecuente, y suele ocurrir al trabajar en ambientes contaminados con aerosoles que contienen el agente biológico infeccioso.
- 5. El receptor: la persona.** Sus características, formas de trabajo, y su sensibilidad o inmunización son importantes para la prevención más eficaz es aquella que actúa sobre los primeros eslabones de la cadena de infección.



*La prevención más eficaz es aquella que actúa sobre los primeros eslabones de la cadena de infección.*

### Ilustración 3. VIAS DE ENTRADA AL ORGANISMO. AGENTES BIOLÓGICOS.





## 4.3. CONOCE LOS RIESGOS BIOLÓGICOS PRESENTES EN TU TRABAJO

Los agentes biológicos pueden afectar a la salud de las personas a través de tres mecanismos principales: infecciones, alteraciones inmuno-alérgicas y efectos tóxicos.

**a) Infecciones.** La infección es la multiplicación del agente dentro del organismo humano el cual, a su vez, se convierte en foco de infección.

Como se ha descrito en el capítulo 2, los agentes biológicos pueden clasificarse en 4 grupos atendiendo a este riesgo:

RD 664/1997

- **Agente biológico del Grupo 1:** resulta poco probable que cause una enfermedad infecciosa en el ser humano.
- **Agente biológico del Grupo 2:** puede causar enfermedad infecciosa leve o moderada y puede suponer un peligro para trabajadores/as, poco probable que se propague a la colectividad y para el que existe profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Agente biológico del Grupo 3:** puede causar enfermedad grave en el ser humano, presenta un serio peligro para trabajadores/as, riesgo de propagación a la colectividad y existe generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
- **Agente biológico del Grupo 4:** puede causar enfermedad grave o muy grave, supone un serio peligro para trabajadores/as, muchas probabilidades de que se propague a la colectividad sin que exista generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

El diseño y clasificación de los laboratorios se realiza generalmente en función de las medidas preventivas que deben aplicarse para evitar la infección.

**b) Alteraciones inmuno-alérgicas.** La alergia es cuando determinada sustancia conocida como alérgeno o sensibilizante provoca una fuerte reacción del sistema inmunitario de la persona, provocando rinitis, asma, hipersensibilidad, inflamaciones, excoriaciones, etc..

**c) Efectos irritantes, tóxicos, mutagénicos o cancerígenos.** Los efectos tóxicos son producidos por sustancias liberadas por ciertos agentes biológicos, conocidas generalmente como toxinas (exotoxinas, endotoxinas, micotoxinas).



*No bajas la guardia ante agentes biológicos del grupo 1 (sin riesgo de infección): pueden presentar riesgos alérgicos ó tóxicos.*

Hay agentes biológicos que no presentan riesgos de infección pero sí pueden generar alergias o ser tóxicos. Destacan:

- Bacterias Gram positivo y bacterias Gram negativo: determinantes antigénicos.
- Actinomicetos. Grupo de bacterias filamentosas
- Hongos
- Compuestos de origen biológicos: endotoxinas, esporas fúngicas, micotoxinas, (1-3)B glucanos.

## Cuadro 1

### CONOCE LOS RIESGOS DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS PRESENTES EN TU TRABAJO

Fuentes de información:

La **EVALUACIÓN DE RIESGOS**. Debe informar de los agentes biológicos a los que puedes estar expuesto/a, tanto por aquellos que son objeto de trabajo como otros que pueden aparecer en muestras orgánicas o cultivos infectados. La evaluación informará también de las medidas preventivas a implantar.

Como delegado/ delegada de prevención puedes solicitar dicha información, así como proponer que se haga llegar a cada trabajador/a los riesgos que le afectan directamente, siempre en lenguaje accesible.

**"DATABIO"** [ [www.insst.es/databio-fichas-de-agentes-biologicos](http://www.insst.es/databio-fichas-de-agentes-biologicos) ]

Es una base de datos on-line con información de los agentes biológicos que pueden estar presentes en entornos laborales.

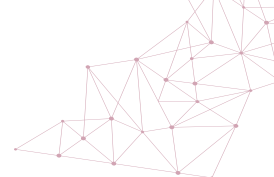
Puedes acceder desde el sitio web del INSST:

Sobre cada agente biológico facilita la siguiente información:

- Nombre, sinónimos, tipo, principales características morfológicas y ciclo de vida.
- Viabilidad, formas de resistencia.
- Mecanismos de propagación y transmisión. Vías de entrada en el organismo, actividades laborales en las que puede estar presente,...
- Efectos en la salud:
  - Capacidad de infección: Grupo 1, 2, 3 o 4
  - Posibles efectos alérgicos
  - Posible toxicidad, efectos cancerígenos y efectos en la maternidad.
- Medidas de prevención y control. Principales medidas de prevención y control frente al riesgo del agente: tanto las medidas generales, como las medidas aplicables a los laboratorios (nivel de bioseguridad/contención).

#### Otras fuentes de información

- "Pathogen Safety Data Sheets an Risk Assessment", de la Agencia Pública de Salud de Canadá ([www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-eng.php#menu](http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-eng.php#menu)).
- BAOBAB, Base d'Observation des Agents Biologiques, del Instituto Nacional de Investigación y Seguridad de Francia. ([www.inrs.fr/publications/bdd/baobab.html](http://www.inrs.fr/publications/bdd/baobab.html)),

**Tabla 9. MECANISMOS DE ACCIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS Y PATOLOGÍAS ASOCIADAS.**

MECANISMO	EFFECTOS EN LA SALUD
<b>1. Infección</b>	Grupo 1: Sin riesgo de enfermedad infecciosa.
	Grupo 2: Enfermedad infecciosa, con bajo riesgo de contagio y tratamiento eficaz.
	Grupo 3: Enfermedad infecciosa grave, alto riesgo de contagio a trabajadores/as y a la colectividad, con tratamiento eficaz.
	Grupo 4: Enfermedad infecciosa muy grave, elevado riesgo de contagio a trabajadores/as y a la colectividad, sin tratamiento seguro conocido.
<b>2. Alteraciones inmuno-alérgicas</b>	Alveolitis alérgica extrínseca, Neumonitis hipersensitivas. Rinitis alérgica Asma Alérgica Dermatitis
<b>3. Efectos irritantes, tóxicos, mutagénicos o cancerígenos</b>	Irritación mucosa ocular y vías aéreas Bronco-constricción aguda Bronquitis crónica Síndrome tóxico de polvo orgánico. Fiebres inhalatorias. Asma no alérgico Cáncer

Fuente: Guía Técnica de prevención de riesgos relacionados con exposición a agentes biológicos. INSST 2014.

## 4.4. CONTENIDOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS

En este apartado se contemplan sólo los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos: para conocer la relación completa de apartados e informaciones que debe contener la Evaluación de Riesgos de la empresa consulta el capítulo 1 de esta guía.

### 1. EVALUACIÓN GLOBAL DEL RIESGO EN LA EMPRESA.

Descripción de la actividad con riesgo de exposición a agentes biológicos, determinando en caso de exposición deliberada como son los laboratorios:

- a) Identificación de los agentes biológicos presentes, clasificación e información relativa a los riesgos, modos de transmisión, etc.
- b) Información sobre la finalidad, procedencia y características de las muestras, modos de llegada al centro, salida de las mismas a otros centros, etc.
- c) Recomendaciones de las autoridades responsables sobre control del agente de riesgo con el fin de proteger la salud de trabajadores/as.
- d) Otros efectos alérgicos o tóxicos que puedan estar vinculados a las características del trabajo

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE CADA AGENTE BIOLÓGICO

De cada agente biológico se debe recopilar la siguiente información:

- a) Efectos sobre la salud: patogenicidad, grado de virulencia, la dosis mínima de infección, tiempo de incubación, facilidad de contagio, gravedad de la enfermedad, otros daños que pueda ocasionar la infección, potencial alérgico o tóxico.
- b) Datos epidemiológicos: población afectada, frecuencia de infecciones.
- c) Reconocimiento de enfermedades profesionales relacionadas.
- d) Modos de propagación: aerosoles, lesiones, vectores, zoonosis,...

- e) Viabilidad: sensibilidad a desinfectantes, métodos de inactivación, supervivencia del agente fuera del huésped.
- f) Profilaxis y tratamiento: primeros auxilios, posibilidad de inmunización/vacunación y accesibilidad al mismo, otros.

Asimismo, se deberá valorar el efecto global derivado del uso de diversos agentes biológicos.

- g) La cantidad de personas expuestas a dicho agente.
- h) Las interacciones con otras exposiciones presentes en el centro de trabajo

### **3. EVALUACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO Y DE LA PERSONA EXPUESTA.**

Consiste en un estudio minucioso que incluye:

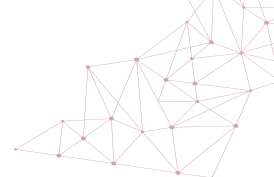
- a) Descripción del puesto de trabajo
- b) Identificar todos los agentes, el grupo de riesgo al que pertenece y las implicaciones preventivas en el puesto que esto conlleva.
- c) Probabilidad de diseminación del material infectado (tanto durante la realización de tareas rutinarias como por un accidente)
- d) Vías de penetración en el organismo (piel, mucosas, tracto respiratorio).
- e) Frecuencia de la exposición.
- f) Factores relacionados con la organización del trabajo y los procedimientos.
- g) Conocimiento de los riesgos por parte de la persona (formación).
- h) Posibilidad de implantar las diferentes medidas preventivas.
- i) Posibilidad de evaluar los niveles de exposición.
- j) Posibilidad de que un agente biológico pueda dar origen a reacciones tóxicas o de actuar como sensibilizante respiratorio.

### **4. INCORPORAR MÉTODOS DE DETECCIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS PROBABLES.**

Atendiendo al principio de precaución, la evaluación deberá contemplar la posibilidad de la presencia aquellos agentes biológicos asociados a la actividad que se realice, aunque no sea de forma deliberada.

En los laboratorios de microbiología está generalmente identificado el agente biológico presente en el espacio de trabajo, pero esto no siempre ocurre en el resto de laboratorios.

Cuando el cometido de un laboratorio no es trabajar con un patógeno dado, sino con muestras o cultivos por ejemplo, no hay certidumbre a priori del agente biológico que puede estar presente en las mismas. En este caso, debe realizarse una exhaustiva lista de agentes biológicos con probabilidad de estar presentes. Sirva como referencia la tabla siguiente

**Tabla 10. AGENTES BIOLÓGICOS QUE PUEDEN ESTAR PRESENTES TRABAJOS DE LABORATORIO**

Laboratorios clínicos de diagnóstico, investigación y docencia en centros sanitarios, donde la exposición a dichos agentes es incidental al propósito principal del trabajo. Por lo general, no existe intención deliberada de trabajar con ellos, aunque puede darse el caso.

INFECCIONES VÍRICAS			
- CMV - Gripe - Herpes - Parotiditis - Rubéola	- Sarampión - Varicela - VEB - VHA	-VHAB (VHB+VHD) - VHC - VIH	Otras: adenovirus, enterovirus, rotavirus, calicivirus, astrovirus, coronavirus.
INFECCIONES BACTERIANAS			
- Difteria - Intoxicaciones alimentarias - Legionelosis - Meningitis meningocócica - Salmonelosis - Shigelosis		- Tos ferina - Tuberculosis - Otras: por potencial contacto con enfermos o portadores y por manipulación de objetos y residuos potencialmente infectados.	
HONGOS			
- Aspergillus	- Candidas	- Otros	

Laboratorios veterinarios, laboratorios docentes o de investigación con animales y animalarios. No hay por lo general manipulación deliberada (no existe intención de trabajar con ellos), aunque puede darse el caso.

- Ántrax - Brucelosis - Dermatofitosis - Endo y ectoparasitosis - Enteritis vibrionica - Erisipela - Estreptobacilosis - Fiebre Q - Hidatosis - Himenolepiasis (hymenolepsis nana) - Larva migrans - Leishmaniosis - Leptospirosis - Listeriosis	- Pasteurelisis - Psitacosis / ornitosis en general - Rabia - Salmonelosis Shigelosis - Tetanos - Tifus mórdo - Toxoplasmosis - Tuberculosis - Tularemia - Vibriasis (virus de la coriomeningitis linfocitaria, virus de la enfermedad de Newcastle y hantavirus) - Yersiniosis - Otras
---	--

Laboratorios de diagnóstico microbiológico con animales deliberadamente infectados. Manipulación deliberada.

#### MÚLTIPLES MICROORGANISMOS

Fuente: Protocolos Vigilancia Sanitaria específica. Agentes Biológicos. [www.mscbs.gob.es](http://www.mscbs.gob.es)

## 5. ESTRATEGIAS PREVENTIVAS.

Aunque no viene implícito en el nombre, la Evaluación de Riesgos debe recoger también las medidas de prevención que se van a aplicar. En este sentido debe recogerse estrategias con:

- 1º >> Medidas dirigidas a eliminar el riesgo mediante la sustitución de procesos y productos (ver capítulo 5).
- 2º >> Para aquello que no se ha podido evitar, relación de medidas dirigidas a reducir el riesgo al máximo (ver capítulos siguientes de esta guía), como son medidas de contención, protocolos de trabajo, medidas de protección especial, formación e información y otras.
- 3º >> Para valorar la efectividad de las actuaciones de prevención implantadas, relación de medidas como: mediciones ambientales, vigilancia de la salud, otros.

## 6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Deberá tenerse en cuenta que ante ciertas circunstancias o por características personales como por ejemplo, en situaciones embarazo o lactancia, por déficit inmunitario, algunas patologías que generen hipersensibilidad, etc.; se tomarán medidas de protección especial o se apartarán de trabajos con exposición a ciertos agentes biológicos.

Si se da el caso, evitar la exposición de mujeres embarazadas e informarles sobre el riesgo que puede suponer para el feto la exposición a ciertos agentes biológicos, como son a Toxoplasma, al Virus de la rubéola y a los citomegalovirus.



*La evaluación de riesgos deberá identificar a aquellas personas de la plantilla que necesitan medidas especiales de protección<sup>5</sup>.*

La ley de Prevención de Riesgos laborales informa sobre la adaptación del puesto de trabajo en estos casos. Regula la protección de las personas "especialmente sensibles" que requieren un mayor nivel de tutela legal y establece normas generales referentes a los cuatro grupos de riesgo:

- a) Trabajadores/as que por sus características personales o estado biológico conocido sean sensibles a los riesgos derivados del trabajo
- b) Trabajadoras embarazadas o en periodo de lactancia
- c) Menores de edad
- d) Trabajadores/as contratadas a través de una empresa de trabajo temporal ETT.

### Atención a las diferencias biológicas por razón de sexo.

Habitualmente, las evaluaciones de riesgo de los puestos de trabajo tienen un sesgo masculino, puesto que el perfil tipo que ha servido habitualmente en los estudios epidemiológicos para valorar riesgos ha sido siempre el de un varón. Sin embargo hay que considerar las diferencias biológicas entre hombres y mujeres en la exposición y respuesta a los riesgos laborales, puesto que las consecuencias en la salud pueden ser diferentes.

## 7. MEDICIÓN HIGIÉNICA AMBIENTAL

La medición higiénica consiste en detectar la presencia de agentes biológicos en el ambiente, en el aire del lugar de trabajo.

A diferencia de la exposición a agentes químicos, **la normativa no exige implícitamente la medición ambiental de agentes biológicos** como requisito esencial de la Evaluación de riesgos y no dispone de límites de exposición profesional (VLA, VLE).

Sin embargo, pueden darse situaciones en las que la medición ambiental puede sea una herramienta útil. Por ejemplo, como medida de control (si se realiza de forma periódica o tras un accidente) para verificar que no hay fugas del agente biológico fuera de su confinamiento.

Tanto si se trabaja con un patógeno de forma deliberada como si no, la medición ambiental puede servir para:

- a) confirmar la seguridad de las medidas de contención
- b) caracterizar el agente biológico presente,
- c) reconocer los posibles focos de contaminación,
- d) valorar la eficacia de otras medidas preventivas (por ejemplo, las medidas de limpieza y desinfección)
- e) comprobar los sistemas de extracción localizada y los de ventilación.

<sup>5</sup>Para más información consultar la "Guía de adaptación del puesto de trabajo". CCOO Aragón 2018 en: [www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com](http://www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com)





Ante una medición ambiental por sospecha de exposición a agentes biológicos, el delegado/a podrá participar en la planificación.

Al planificar una medición, se deberán tomar decisiones y acuerdos sobre: qué agentes biológicos se van a buscar, qué equipo(s) de muestreo se van a usar, los métodos para el análisis así como garantizar que la medida realizada representa exposición máxima.

Según del objetivo de la medición, se buscará comparar los resultados con espacios "control" distintos:

- Tomando una muestra del aire interior y otra del aire exterior.
- Tomando muestras del mismo lugar antes y durante de realizar la actividad
- Tomando muestra del lugar de trabajo a evaluar y de otra dependencia del centro sin exposición a agentes biológicos

La variación de la presencia de microorganismos en un mismo ambiente puede ser muy alta.

Por ello, para las mediciones comparativas se procederá a la toma de muestras en el mismo día, en condiciones similares y con el mismo equipo y método de muestreo.

## 8. INFORMACIÓN y FORMACIÓN



*"Es obligación de la empresa adoptar las medidas apropiadas para garantizar que los trabajadores/as y sus representantes sean informados de cualquier medida relativa a la seguridad y la salud (...) y que reciban una formación suficiente y adecuada e información precisa basada en todos los datos disponibles, en particular en forma de instrucciones.*

**RD 664/97, art.12.1**

Toda persona que trabaja con agentes biológicos de riesgo deberá contar con la información suficiente sobre las características de los agentes, modo de propagación, riesgo de infección, enfermedades susceptibles de ser contraídas, etc. Y también deberá tener información sobre las medidas preventivas que afecten a su puesto de trabajo.

La evaluación de riesgos debe contemplar cómo se va a facilitar:

- la formación al personal: a quién, contenidos, periodicidad,...
- los canales de información habitual para protocolos y buenas prácticas
- los canales y modo de facilitar información extraordinaria en casos puntuales.

La evaluación de riesgos contemplará que los canales y modos utilizados son efectivos, es decir, llegan al conjunto del personal.

## 9. REVISIÓN DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.

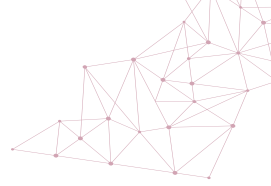
La Evaluación de riesgos deberá especificar el periodo de revisión de oficio, un plazo que puede depender del tipo de laboratorio o del grupo de riesgo de los agentes biológicos con los que se trabaje.

Deberá realizarse una nueva evaluación de riesgos cuando ocurra alguno de los tres supuestos:

- a) Cuando se produzcan cambios en las condiciones de trabajo.
- b) De forma periódica, lo que se especifica en la propia Evaluación de Riesgos.
- c) Cuando en Vigilancia de la Salud se detecte alguna alteración o infección, el servicio de prevención o facultativo encargado deberá informar para proceder a una reevaluación de los riesgos en los puestos de trabajo afectados.

Si se produce una infección debemos alertarnos: algo ha fallado en la evaluación de riesgos por lo que habrá que revisarla.

Cuando ocurre una infección, además de informar y poner medidas para que no se extienda, debe investigarse, incorporar el suceso y los resultados en la evaluación de riesgos para corregir las medidas preventivas y re-evaluar el puesto de trabajo afectado.



# 5. SUSTITUCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGOS.

## 5.1. SUSTITUCIÓN DE AGENTES BIOLÓGICOS.

Si la naturaleza de la actividad lo permite, se evitará la utilización de agentes biológicos peligrosos mediante su sustitución por otros que entrañen menor riesgo.

Esto es aplicable cuando no es intencionada la manipulación de agentes biológicos, es decir, cuando no son el objeto del trabajo sino que está presente en las muestras o tejidos que se manipulan. Puede ser el caso de laboratorios dedicados a la docencia o a determinados ámbitos de investigación.

Para encontrar cómo sustituir un proceso dado en el que se señale un riesgo importante, se deben buscar respuestas a las siguientes cuestiones:

1. ¿Es posible llegar al objetivo del trabajo de otra manera? >> Búsqueda de proceso alternativo.
2. ¿Se puede realizar sobre muestras o cultivos que reduzcan el riesgo? >> Búsqueda de soportes alternativos, analizando las causas de la contaminación para evitarlas.
3. El uso de sustancias químicas que se emplean en el trabajo ¿pueden minimizarse, reducirse, sustituirse o eliminarse? >> Búsqueda del menor impacto. Se pueden encontrar ejemplos en la Guía sindical de Prevención en Laboratorio Químicos<sup>6</sup>.

Sólo cuando hay intención deliberada de manipular un agente biológico dado, no tiene sentido plantear una sustitución a dicho agente biológico (por ejemplo en laboratorios de microbiología). No obstante se pueden sustituir muestras o métodos cuando se detecta la presencia de otros agentes no deseados o sustituir los reactivos químicos.

### Imagen 1. PREVENCIÓN UNIVERSAL DE RIESGOS ANTE EL USO DE AGENTES BIOLÓGICOS



<sup>6</sup>www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com

## 5.2. REDUCCIÓN DE RIESGOS

Las medidas preventivas se agrupan en tres grandes líneas:

- Reducir o prevenir mediante procedimientos y técnicas de trabajo adecuados. Como por ejemplo lavarse las manos o como realizar movimientos lentos cuando se trabaja en una cabina de seguridad biológica.
- Diseño de instalaciones adecuadas, como por ejemplo, accesos con doble puerta que impida la entrada.
- Medidas de protección colectiva e individual, como por ejemplo contener el proceso dentro de cabinas de seguridad biológica, uso de guantes y mascarillas, etc.

Cuando sea inevitable el trabajo con agentes biológicos de riesgo se optará por reducir la exposición al nivel más bajo posible para garantizar la seguridad y salud del personal laboral.

Para ello se aplicarán medidas de protección, incidiendo especialmente sobre el foco y el medio de transmisión y el posible receptor (persona).

### a. Trabajo en sistemas cerrados.

La primera opción tecnológica para prevenir la exposición es que el trabajo tenga lugar en un sistema totalmente estanco. Los biorreactores son recipientes cerrados en cuyo interior se mantienen condiciones propicias para mantener la actividad biológica deseada. Aunque parezca totalmente seguro puede no serlo: habrá siempre que considerar prevención en los supuestos de fallos o averías de algún componente del sistema.

### b. Procedimientos de trabajo.

Estableciendo procedimiento de trabajo adecuados para evitar la liberación de los agentes biológicos, sobre todo evitando la formación de aerosoles dado que la vía principal de propagación es la aérea.

- Los procedimientos de trabajo deben figurar por escrito.
- El personal laboral debe estar informado sobre los mismos así como estar capacitado para aplicar las técnicas adecuadas.

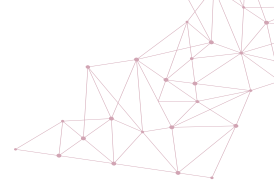
**c. Confinar el proceso**, aislando en la medida de lo posible los agentes biológicos, impidiendo el contacto con la persona y con el ambiente.

El máximo nivel de bioseguridad donde se confina el proceso son Las Cabinas de Seguridad Biológica CSB, que permiten aislar el agente a través de presurización del aire y buenas prácticas de trabajo (ver capítulo 9 de esta guía). En ellas se realizarán las operaciones consideradas de mayor riesgo, como por ejemplo las que sean generadoras de bioaerosoles, como son: pipeteo, apertura de recipientes, flameado de asas, agitar, triturar, centrifugar, recolección de tejidos infectados,...

**d.** Alertar e informar, utilizando la **señal de peligro biológico** correspondiente.



**e. Reducir el nº de personas** que puedan estar expuestas al mínimo posible, así como el tiempo de exposición.



### f. Actuaciones sobre el medio de propagación:

- extracción localizada
- ventilación, sobre todo para aportar aire en espacios con extracción localizada
- presión negativa en las zonas de mayor riesgo,
- materiales de paredes, suelos y superficies no porosas, lavables, sin ángulos vivos,
- medidas de higiene adecuadas (buenas prácticas)
- medidas de descontaminación adecuadas,
- planes de desinsectación y desratización.

Atención al diseño de los sistemas de extracción de aire y de ventilación o del aire acondicionado. Deben estar diseñados bajo criterios preventivos como, por ejemplo, no juntar las tomas de aire con las chimeneas de salida de las extracciones, deben estar en zonas altas y no verter nunca en patios interiores ni cerca de ventanas del edificio. Para mayor información consultar apartado 3 de esta guía.



*El aire extraído de laboratorios debe filtrarse de forma adecuada: se han documentado casos de contagio de personas trabajadoras de zonas distintas al laboratorio por agentes biológicos presentes en los conductos de ventilación.*

**g. Residuos.** Integrar la protección del riesgo biológico en trabajos de **manipulación de residuos, vertidos, emisiones**, implantando medidas seguras para su recogida, almacenamiento y evacuación previo tratamiento si fuese necesario.

Es importante contemplar todos los residuos que se generan en los procesos, que son, además de las muestras de trabajo, los reactivos, las aguas de lavado de los espacios de trabajo, los filtros de los extractores y los residuos generados por dichos filtros, entre otros.

**h. Transporte de muestras:** adoptar medios seguros para la recepción, manipulación y transporte de los agentes biológicos, incluyendo el uso de recipientes seguros e identificables.

**i. Verificar** la no presencia de agentes biológicos fuera del lugar de confinamiento físico primario. La medición ambiental (*ver apartado 4.4.7 de esta guía*) puede ser la herramienta más útil en estos casos, siempre teniendo en cuenta que:

- Se establecerán protocolos sobre qué medir, cómo y cuándo.
- Se especificarán las medidas técnicas y tecnológicas para la toma de muestras, transporte, análisis y qué referencia de control se toma para comparar resultados.



*El delegado/a de prevención podrá proponer medición ambiental cuando considere que existe un riesgo no contemplado de presencia de bioaerosoles en el ambiente.*

**j. Aplicar medidas de higiene** que eviten o dificulten la dispersión del agente biológico fuera del lugar de trabajo: lavado manos, ojos, cambios de ropa, filtros en la evacuación del aire, depuración de vertidos, etc. Estas medidas son también conocidas como "buenas prácticas".

Las medidas de higiene deben estar indicadas claramente, el personal debe conocerlas y acceder a dicha información sin dificultad. Podrán ponerse como recordatorio a la vista del personal en los espacios de trabajo donde haya que implementarlas.

Además de los y las técnicos de laboratorio, todas las personas que tengan acceso a espacios de trabajo intermedios o espacios con cierto riesgo deberán conocer y aplicar medidas higiénicas.

**k.** Cuando las medidas de actuación colectiva se consideren insuficientes, se aplicarán **medidas de protección individual**.

- Los EPI (equipos de protección individual) deben cumplir dos funciones: proteger del riesgo específico y ser confortables.
- Los EPI deben estar homologados.
- Habrá protocolos sobre limpieza, manipulación o destrucción (cuando proceda) de los EPI.
- El personal que deba utilizar EPIs dispondrá de tiempo suficiente para el cambio, la limpieza y aseo, cada vez que abandonen el puesto y antes de las pausas para comer. Dicho tiempo será computado como tiempo de trabajo

**l. Diseñar un Plan de Emergencias.** En previsión de posibles fallos, establecer planes para actuar ante accidentes de los que pudieran derivarse exposiciones a agentes biológicos.

**Tabla 11. ACTUACIONES DE PREVENCIÓN**

**1. Sustituir el agente por otro de menor riesgo** (cuando esto sea posible).

**2. Reducir el riesgo priorizando las medidas de protección colectiva.**

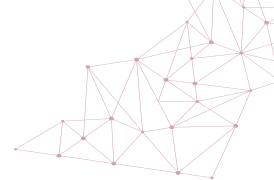
- a. Aislar los procesos, aplicando las medidas de contención correspondientes al grupo de riesgo.
- b. Reducir el número de personas expuestas
- c. Adoptar medidas seguras de manipulación y transporte.
- d. Seguridad en la recogida, almacenamiento y evacuación de residuos o muestras.
- e. Señalizar zonas de riesgo.
- f. Diseñar planes de emergencia.
- g. Hacer aplicar las medidas higiénicas necesarias.
- h. Proporcionar información sobre todas las medidas adoptadas con instrucciones claras.
- i. Impartir formación al personal con la periodicidad necesaria.
- j. Facilitar todas las instrucciones por escrito y colocar carteles donde sea necesario.
- k. Cuando las medidas colectivas no sean suficientes, se recurrirá a métodos de protección individual, como los EPIs.
- l. Aplicar medidas de protección necesarias a personas especialmente sensibles.

**3. Documentación y notificación.** Implantar un método para cumplir con las obligaciones empresariales de documentación y notificación que permita demostrar a terceros dicho cumplimiento.

**4. Seguimiento.**

- a. Establecer un seguimiento para cada una de las actuaciones anteriores así como para valorar su eficacia o, por el contrario, la necesidad de introducir mejoras.
- b. Incorporar las actuaciones de seguimiento en la siguiente Evaluación de Riesgos Laborales, junto con las alertas de Vigilancia de la Salud si las hay.

Fuente: ISTAS y CCOO.



# 6 ■ VIGILANCIA DE LA SALUD

## 6.1. CONTENIDO, ALCANCE

La vigilancia de la salud consiste en la recogida de aquellos datos del estado de salud de los y las trabajadores que permitan conocer si las condiciones de trabajo ejercen efectos negativos o no.

La vigilancia de la salud no es un elemento aislado de prevención: no tiene sentido si no está integrada en el **Plan de Prevención de la empresa**. La integración implica que los riesgos identificados en el plan deben orientar para diseñar el contenido de la vigilancia de la salud; a su vez, los resultados y problemas detectados en la vigilancia de la salud deben obligar a revisar las medidas preventivas del plan.

### La Vigilancia de la salud abarca distintas actuaciones:

- estadísticas de accidentes
- informes de enfermedades e incapacidades temporales
- reconocimientos médicos
- controles biológicos
- otras aquellas que aporten datos sobre el estado de salud de trabajadores/as relacionados con las condiciones de trabajo

Es **obligación** de la empresa garantizar una vigilancia de la salud adecuada, realizada por personal sanitario competente y según las pautas de los protocolos específicos para trabajos con exposición a agentes biológicos.

**RD 664/97,  
art.8**

### Objetivos de la vigilancia de la salud a nivel individual:

- a) Detección precoz de las repercusiones de las condiciones de trabajo sobre la salud
- b) Verificar el estado inmunitario
- c) Identificar personas especialmente sensibles
- d) Adaptar la tarea a la persona

En relación a la exposición a agentes biológicos, la vigilancia de la salud a nivel individual buscará conocer el estado de salud de la persona, mantener la capacidad de inmunodeficiencia adecuada y detectar de forma precoz síntomas u otros signos que puedan alertar sobre una posible infección para tratarle a tiempo y corregir medidas.

### Objetivos de la vigilancia de la salud colectiva

- a) Analizar los resultados de un grupo de trabajadores/as y su relación con las medidas preventivas
- b) Actuar ante una infección detectada
- c) Modificar las medidas preventivas que deban corregirse
- d) Evaluar la efectividad del plan de prevención

## 6.2. RECONOCIMIENTO MÉDICO

El reconocimiento médico es una de las actuaciones más conocidas de la Vigilancia de la Salud.

Es un examen de la salud de cada persona sobre aquello que puedan verse alterado por la actividad laboral. Los reconocimientos médicos deberán realizarse acorde a los riesgos de exposición del trabajo y sólo a estos.

RD 843/11,  
art.3.3.

Las revisiones periódicas permitirán conocer la evolución del estado de salud y con ello identificar si la actividad laboral afecta o no a la persona. A la vez, al detectar un daño de manera precoz se puede intervenir de manera preventiva, corrigiendo modo de trabajo y aplicando los tratamientos adecuados.

### CONFIDENCIALIDAD

Los resultados del reconocimiento médico son confidenciales. La información médica de carácter personal está sujeta a la Ley Orgánica 3/2018 de Protección de datos personales.

El servicio médico emite información sólo sobre la aptitud para el puesto de trabajo o si se requiere adaptación del puesto. El delegado/a podrá conocer dicho informe. Los trabajadores/as podrán solicitar la revisión de los resultados.

RD 664/97,  
art.8.1.

### OBLIGATORIEDAD

Aunque en gran parte de los trabajos es un acto voluntario para trabajadores y trabajadoras, existen una serie de excepciones: aquellas en las que el reconocimiento supone una medida imprescindible para verificar la no existencia de riesgo para la propia persona o para terceros, o cuando así lo indique la norma.

LPRL, art.22.1

Para las personas que trabajan en laboratorios, es obligatorio someterse a reconocimientos médicos cuando se de alguna de estas condiciones:

- no esté garantizada la efectividad de todas las medidas preventivas
- cuando haya sucedido una exposición que se pueda considerar importante (por la ocurrencia de un accidente, mayor tiempo de trabajo del regulado, et..)
- cuando se de una situación irregular o de difícil control (por ejemplo, situación de urgencia o necesidad de ejecutar trabajos de laboratorio en otros lugares donde no se pueda controlar el cumplimiento de todos los requisitos o equipos de protección).
- cuando se trate de una persona que tenga o haya desarrollado una especial sensibilidad a algún agente
- cuando se trabaje con agentes biológicos grupo de riesgo 3 ó 4.

Para los casos donde la vigilancia de la salud es obligatoria, la empresa debe informar a toda persona a la que se le ofrezca el puesto de trabajo.





## CALENDARIO

Los reconocimientos médicos en vigilancia de la salud se deberán ofrecer al personal laboral en las siguientes ocasiones:

**RD 664/1997,  
art.8.1.**

### De manera general:

- Antes de la exposición.
- Con periodicidad regular, en función del tipo de exposición y riesgo biológico. Es interesante que el delegado/a conozca – o, en su defecto, acuerde- un calendario de periodicidad del reconocimiento.

### Puntualmente:

- Cuando se detecte que alguna persona del laboratorio presenta infección o enfermedad posiblemente relacionada con exposición a agentes biológicos.
- Tras situaciones en las que se sospeche pueda haberse dado una exposición accidental por cualquier circunstancia no prevista.

El reconocimiento médico se realizará preferiblemente en horario de trabajo; si esto no es posible, el tiempo que se precise para ello se considerará tiempo de trabajo.

## PROTOCOLO ESPECÍFICO

Existe un protocolo específico para la vigilancia de la salud relacionada con actividades con exposición a agentes biológicos publicado por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y que se puede descargar en su sitio web<sup>7</sup>. La presente guía recoge las indicaciones de dicho Protocolo.

Atendiendo al mismo, la vigilancia de la salud individualizada tendrá que contemplar:

- las características personales
- el puesto de trabajo, proceso, tareas, posible exposición
- los agentes biológicos probablemente implicados.

En cuanto al agente biológico se considerará:

### a) riesgo de infección

- el tipo de agente biológico (de grupo de riesgo 1, 2, 3 ó 4)
- grado de virulencia,
- la Dosis Infecciosa Mínima DIM (la mínima cantidad de agente biológico necesaria para provocar una infección),
- la facilidad de propagación,
- la gravedad de las infecciones
- la existencia y posibilidad de acceso a tratamiento.

### b) otros riesgos como alergias, toxicidad, etc.

Para ello se toma como referencia la "Clasificación de los Agentes Biológicos" del Real Decreto 669/1997, que recoge toda una relación de bacterias, virus, parásitos y hongos y sus características, que puedes consultar en la web del INSST<sup>8</sup> y en DATABIO<sup>9</sup>

<sup>7</sup>[www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/saludLaboral/vigiTrabajadores/protocolos.htm](http://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/saludLaboral/vigiTrabajadores/protocolos.htm)

<sup>8</sup> INSST - Guía Técnica Agentes Biológicos 2014, páginas 50-55. [www.insst.es](http://www.insst.es).

<sup>9</sup> Fichas de agentes biológicos DATABIO. [www.insst.es/databio-fichas-de-agentes-biologicos](http://www.insst.es/databio-fichas-de-agentes-biologicos)

Las medidas en materia de vigilancia de la salud que se deban aplicar dependerán de los agentes biológicos con que se trabajen, tal y como se indica en la tabla siguiente.

**Tabla 12. VIGILANCIA DE LA SALUD. MEDIDAS ESPECÍFICAS SEGÚN RIESGO BIOLÓGICO.**

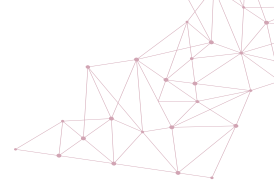
	Grupo de Riesgo I	Grupo de Riesgo II	Grupo de Riesgo III Grupo de Riesgo IV
<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO</b>	Recomendable		
<b>CONTAR AL INICIO CON UNA MUESTRA DE SUERO COMO REFERENCIA.</b>	No es esencial	Recomendable	Indispensable.
<b>GUARDAR EL HISTORIAL MÉDICO Y ANTECEDENTES.</b>	Recomendable	Indispensable	Indispensable
<b>EXAMEN FÍSICO</b>	No es esencial	Recomendable	Indispensable
<b>INFORMACIÓN AÑADIDA AL HISTORIAL MÉDICO PERSONAL.</b>			Información para cada persona, sobre lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- trabajos realizados</li> <li>- agentes biológicos</li> <li>- accidentes o incidentes</li> <li>- enfermedades</li> </ul> Conservar esta información después de finalizada la exposición durante: 10 años ó 40 años, en función de si la exposición puede dar lugar a infección persistente o latente.
<b>MUJER EN EDAD FÉRTIL</b>	Sin riesgo	Informar	
<b>RIESGOS PARA EL FETO</b>	Evaluar riesgos según agentes biológicos.	No exponer en caso de rubéola, citomegalovirus y otros agentes biológicos. En general, evitar toda exposición.	
<b>TARJETA DE CONTACTO MÉDICO.</b>	No es obligatoria.	No es obligatoria	Sí : es obligatoria.
<b>PERSONAS SOMETIDAS A TRATAMIENTO CON INMUNOSUPRESORES</b>	No hay problema, no obstante evaluar riesgos.	Evaluar riesgos.	Evitar trabajos en laboratorios de contención.

### 6.3. INFORME DE LA VIGILANCIA

El Servicio de Prevención facilitará información a la empresa u otros órganos (o personas) con responsabilidades en materia de prevención en base a lo siguiente.

- a) En relación a los reconocimientos médicos, el servicio de prevención
  - nunca facilitará los resultados de los reconocimientos médicos ni el historial clínico de los trabajadores/as, dado que es información confidencial médico-paciente, al amparo de la Ley Orgánica 3/2018 de protección datos personales (con la excepción de que un trabajador consienta de forma fehaciente que se facilite).
  - sólo comunicará a la empresa conclusiones en términos de aptitud y la necesidad de medidas de protección y prevención (adaptación del puesto de trabajo).

LPRL, art22.4



- b)** Otra documentación que debe facilitar el servicio de prevención es aquella que analice con criterios epidemiológicos la información generada por las acciones de vigilancia de la salud.
- los informes colectivos de salud que recojan descripción de la situación actual y comparativa con los años anteriores (evolución) a partir de los resultados de los reconocimientos médicos y otros.
  - registro de las enfermedades profesionales y accidentes de trabajo que puedan ser causa de las incapacidades temporales que se producen en el centro.
  - comunicación de las enfermedades que podrían ser calificadas como profesionales.

RSP, art.37

## 6.4. VACUNACIÓN

La inmunización activa o vacunación ha demostrado ser una de las medidas de prevención para proteger la salud de los y las trabajadoras.

La vacunación induce la producción de respuestas inmunitarias específicas protectoras para el individuo sano, lo que permite:

- proteger a trabajadores/as de contraer determinadas enfermedades transmisibles,
- evitar que dichas personas puedan ser fuente de contagio para otras y
- evitar el riesgo de que ciertas enfermedades infecciosas puedan evolucionar a la cronicidad.

La vacunación es una medida preventiva de interés e indica las siguientes obligaciones:

- 1.** Cuando se detecte que hay un riesgo para la seguridad y la salud por exposición a agentes biológicos contra los que existan vacunas eficaces, la empresa está obligada a ofrecer dicha vacunación (lo que no exime a la empresa de adoptar el resto de medidas preventivas).
- 2.** El ofrecimiento y la aceptación constarán por escrito.
- 3.** La vacunación ofrecida no implicará gasto alguno a trabajadores/as.
- 4.** Deberá informarse a trabajadores/as de las ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación.
- 5.** Podrá elaborarse un certificado de vacunación y un carné de seguimiento de las mismas.
- 6.** La empresa contará con un registro individual y colectivo de las vacunas.
- 7.** La vacuna es voluntaria para el trabajador, pero la no aceptación puede suponer, en ciertos puestos de trabajo o determinadas enfermedades, un "no apto", dada la necesidad de protección para terceras personas.

RD 664/1997,  
art.8

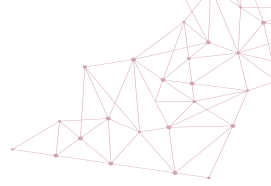
Como norma general, se recomienda la administración de vacunas a toda persona que durante el trabajo pueda estar en contacto con agentes biológicos y no cuente con inmunización previa. Si la persona ya recibió vacuna y está inmunizada, deberá acreditarlo mediante su historia clínica, por cartilla vacunal u otra forma similar.



*Vacunas como la polio, rubéola, varicela o fiebre amarilla están contraindicadas en el embarazo. Algunas están contraindicadas incluso meses antes del embarazo.*

Tabla 13

VACUNAS RECOMENDADAS EN EL MEDIO LABORAL. LABORATORIOS.		
VACUNAS SISTEMÁTICAS (se aplican a la totalidad de la población, excepto contraindicaciones)		
Vacuna	Población	Contraindicaciones
Tétanos / Difteria	Es una vacuna sistemática, se aplica al conjunto de la población (salvo contraindicaciones) dentro de los programas de Salud Pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hipersensibilidad,</li> <li>- Enfermedad febril,</li> <li>- Alergia a la vacuna o algún componente</li> <li>- Embarazo (según valoración médica, vacunar a partir del 2º trimestre)</li> </ul>
VACUNAS ESPECÍFICAS DE PROFESIONALES ANTE EXPOSICIONES CONCRETAS		
Vacuna	Población	Contraindicaciones
TRIPLE VÍRICA: SARAMPIÓN RUBEOLA PAROTIDITIS	Especialmente a personal sanitario y docente.	Alergia a la vacuna Personas con alergia al huevo Persona que recibe inmunoglobulina o transfusión inmunoderivados. Embarazo
HEPATITIS B	Laboratorios clínicos y de investigación. Todo el personal del centro posiblemente expuesto: técnicos laboratorios, retirada residuos, limpiezas, vigilancia,...	Alergia a la vacuna o algún componente
HEPATITIS A	Laboratorios de investigación o que trabajen con primates infectados, de laboratorios depuradoras y aguas residuales. Todo el personal del centro posiblemente expuesto.	Fiebre elevada Alergia o hipersensibilidad a la vacuna o algún componente
RABIA	Laboratorios que trabajan con el virus o con animales infectados. Todo el personal del centro posiblemente expuesto.	Alergia a la neomicina Personas en tratamiento con corticoides, radioterapia y otros. Alergia grave a la proteína del huevo Personas que se vacunaron de virus vivos hace menos de 28 días Fiebre aguda recurrente ...
FIEBRE AMARILLA	Personal de laboratorio de microbiología que trabajan con los agentes causales y los que trabajan en áreas endémicas	Personas con linfoma, SIDA, Personas con tratamientos corticoides, antineoplásticos o radioterapia Hipersensibilidad o alergia proteína huevo Gestante
POLIOMELITIS	Laboratorios que trabajan con poliovirus.	Personas alérgicas a algún componente
FIEBRE TIROIDEA	Laboratorios de microbiología que trabajan con los agentes causales (salmonella typhi) o que trabajan en áreas endémicas	Alergia a la vacuna o sus componentes Fiebre aguda Embarazo Someter a valoración médica ante: Enfermedad crónica evolutiva Gastroenteritis, enfermedad inflamatoria intestinal Tratamiento antibiótico, sulfamidas o proguanil.
PESTE	Laboratorios de microbiología que trabajan con los agentes causales	La eficacia de esta vacuna no está establecida. No es útil en brotes epidémicos. Efectos no conocidos en niños y gestantes. Falta conocimiento de interacción con otros fármacos o vacunas.
ENFERMEDAD MENINGOCÓCICA	Laboratorios clínicos y de investigación, en situaciones de epidemia (grupo de riesgo). Sí puede administrarse durante el embarazo.	Fiebre aguda Alergia a la vacuna o sus componentes
CARBUNCO	Laboratorios que trabajan con Bacillus anthracis o sus cultivos	Embarazo Menores de 18 o mayores de 65 años
LEPTOSPIROSIS (ENFERMEDAD DE WEIL)	Laboratorios que trabajen con animales infectados con Leptospira interrogans.	Inmunodeficiencias No suministrar simultáneamente con otras vacunas Enfermedad aguda y albuminuria con afectación renal



### Contraindicaciones de las vacunas.

- Si se padece una enfermedad febril aguda o periodo de convalecencia de la misma
- Cuando se es portador de Tuberculosis activa no tratada
- En caso de Tos ferina o fiebre amarilla, valorar la no administración a personas con trastornos neurológicos.
- Las vacunas de virus vivos atenuados (rubéola, sarampión, parotiditis, fiebre amarilla, antipolio tipo sabin,) no administrar a personas embarazadas con sospecha de deficiencias inmunitarias.

### Acción Sindical ante la negativa a vacunarse

El protocolo de Vigilancia Sanitaria específica a personas con exposición a riesgo biológico<sup>10</sup> recomienda valorar como NO APTO cuando una persona se niegue a recibir la vacuna sin estar inmunizado. Esto entra en contradicción en los casos en está contraindicada la administración de dicha vacuna. En caso de conflicto, el delegado/a defenderá **adecuar la prevención o adaptar el puesto de trabajo**<sup>11</sup> en base a:

- que tanto la persona la empresa cuentan con información suficiente para actuar de forma responsable,
- que junto a la negativa de la persona constarán por escrito los argumentos por los que considera peligroso vacunarse y las valoraciones médicas que considere aportar
- que debe prevalecer el derecho a la salud de la persona y las obligaciones de la empresa a adecuar las medidas de prevención a la persona y el de adaptación del puesto de trabajo.

## 6.5. ENFERMEDADES PROFESIONALES

**Las enfermedades infecciosas están reconocidas como enfermedad profesional de trabajos en laboratorios con exposición a agentes biológicos de los grupos 2, 3 y 4.**

### CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES (Real Decreto 1299/2006)

#### 3. Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos

*A. 01 \_ Enfermedades infecciosas causadas por el trabajo de las personas que se ocupan de la prevención, asistencia médica y actividades en las que se ha probado un riesgo de infección (excluidos los microorganismos del grupo de riesgo 1)*

##### >> 3A0103 Personal de laboratorio

*B 01 Enfermedades infecciosas o parasitarias transmitidas al hombre por los animales o por sus productos y cadáveres*

##### >> 3 B0111 Personal de laboratorios

RD 1299/06

<sup>10</sup> [www.msbs.es](http://www.msbs.es) Ruta: Inicio> Ciudadanos > Salud ambiental y laboral > Salud laboral > Vigilancia de la Salud > Protocolos de vigilancia sanitaria específica de los trabajadores

<sup>11</sup> "Más información en: " Adaptación del puesto de trabajo. Guía sindical" CCOO Aragón, Año 2017.

Algunas enfermedades infecciosas son especialmente significativas y merecen especial atención, bien por afectar a mayor número de personas, por la facilidad de contagio o por los riesgos inherentes. En relación a los trabajos en laboratorios biológicos destacan las recogidas en el cuadro siguiente.

**Tabla 14. Enfermedades más significativas cuyo riesgo está vinculado a trabajos con exposición a agentes biológicos.**

- Enfermedades cuyo riesgo está vinculado al tipo de actividad laboral: Tuberculosis, Hepatitis A, Brucelosis, Carbunco, Leptospirosis y Tétanos.
- Enfermedades cuyo riesgo está asociado a la concentración de personas en locales de trabajo: Difteria, Rubéola, Sarampión, Parotiditis, Varicela/Herpes Zóster y Gripe o Influenza.
- Enfermedades cuyo riesgo está asociado a viajes a países endémicos por motivos laborales: Paludismo
- Enfermedades relacionadas con trabajos del sector de industrias cárnicas y mataderos: Encefalopatía Espongiforme Bovina.

"Protocolo de Vigilancia de la Salud para trabajos con exposición a agentes biológicos" [www.mschs.gov](http://www.mschs.gov)

Ante un riesgo de salud laboral o de salud pública, existen informes técnicos y protocolos específicos de actuación para relacionados con los siguientes agentes infecciosos:

- VIH y SIDA
- Hepatitis C
- Virus de SRAS (Síndrome Respiratorio Agudo Severo)
- Gripe
- Gripe Aviar
- Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob y otras encefalopatías EETH
- Virus Ebola (EVE)

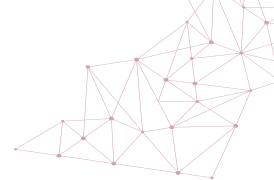
## 6.6. HISTORIAL MÉDICO

- Se tendrá un historial médico individual sobre cada persona que trabaje con agentes biológicos de riesgo de los grupos 2, 3 y 4.

De manera previa al trabajo en la empresa se abrirá la historia clínica-laboral de cada persona con información de otros trabajos realizados con probable exposición a agentes biológicos, enfermedades sufridas, historial de vacunación y todos aquellos detalles de interés sobre la inmunidad o sensibilidad especial ante ciertos agentes biológicos.

- Se irá actualizando la historia clínica-laboral de la persona con los sucesivos reconocimientos periódicos.
- En ciertos casos la persona podrá solicitar revisiones periódicas, aún después de finalizado su trabajo con exposición a agentes biológicos (esto se hará a través del Sistema Nacional de Salud).
- El historial médico deberá conservarse incluso durante tiempo después del cese de la exposición.

**RD 664/1997**  
**art. 8.5.**



# 7. INFORMACIÓN y FORMACIÓN

## 7.1. NOTIFICACIONES A LA AUTORIDAD LABORAL Y SANITARIA.

- La empresa notificará a la autoridad laboral si trabaja con agentes biológicos de los grupos 2,3 ó 4.
- La empresa deberá poner a disposición del Departamento de Sanidad los resultados de la Evaluación de riesgos. indicando los agentes biológicos, el grupo de riesgo, enfermedades relacionadas, puestos de trabajo expuestos y las medidas de prevención.
- La empresa debe informar a la autoridad laboral o sanitaria de:
  - cualquier accidente o incidente que haya podido provocar la liberación de un agente biológico que pueda causar infección grave en el hombre.
  - todos los casos de enfermedad o fallecimiento identificados en la empresa como resultantes de la exposición profesional a agentes biológicos
  - lista de trabajadores/as expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 y los historiales médicos, en caso de que la empresa cese en su actividad.

RD 664/97,  
art.10RD 664/97,  
art.11

## 7.2. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN A TRABAJADORES/AS

La empresa tiene la obligación de informar a los y las trabajadores de los riesgos en el trabajo de manera extensa y suficiente, así como de las medidas de prevención para la protección de la salud y de las medidas de emergencia.

LPRL,  
art.18

- Toda persona probablemente expuesta deberá contar con la formación e información adecuadas relativas a las medidas de seguridad y salud:
  - los riesgos potenciales para la salud
  - las precauciones que deberá tomar para prevenir la exposición
  - medidas de higiene, métodos de trabajo, de limpieza y descontaminación
  - uso, inspección y mantenimiento de los equipos de protección individual
  - restricciones de acceso y permisos especiales de trabajo
  - manipulación de residuos y material para lavandería
  - medidas a adoptar en caso de incidentes
- La información facilitada a cada trabajador/a será: comprensible, clara, concreta, centrada en lo que le afecte por su puesto de trabajo o función e incluirá los riesgos colectivos.
- Las acciones de formación e información se repetirán periódicamente, actualizándose.
- La formación se impartirá de nuevo cada vez que se den nuevas incorporaciones, se modifique la actividad o aparezcan nuevos riesgos
- Las instrucciones sobre procedimientos para zonas específicas se podrán colocar a la vista en dichos lugares (por ejemplo, lavamanos, desinfección superficies, autoclave, contenedores de residuos y otros)
- Se contará con un protocolo de actuación ante caso de accidente o incidente grave, asegurándose de que todo el personal está informado de cómo actuar, tanto para informar del mismo como para evitar la exposición a los agentes biológicos.
- La formación se realizará en tiempo de trabajo y no tendrá coste alguno para el trabajador/a.
- Toda la información anterior estará al alcance de los trabajadores/as y sus representantes.

RD 664/97,  
art.12

## ACCIDENTES/INCIDENTES

- El personal comunicará inmediatamente cualquier accidente o incidente en el que intervenga la manipulación de un agente biológico
- La empresa informará inmediatamente al personal de cualquier accidente o incidente que pueda haber provocado la liberación de un agente biológico que pudiere causar enfermedad grave.

## 7.3 FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD.

La elaboración de Fichas de Seguridad es un requisito obligatorio para las sustancias y productos químicos pero no para agentes biológicos; no obstante es recomendable, ya que permite acceder de un sólo vistazo a información suficiente y de interés para: personas que trabajan con los agentes y otras que puedan estar expuestas (seguridad, portes, mantenimiento, limpiezas,...), técnicos o delegados/as de prevención, etc.

**Tabla 15. FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD PARA AGENTES BIOLÓGICOS.**  
Propuesta de modelo según Nota Técnica de Prevención NTP636.

AGENTE BIOLÓGICO:	
Nombre:	Características*:
Sinónimos:	Grupo de riesgo:
Efectos sobre la salud	Patogenicidad
	Epidemiología
	Dosis infectiva
	Producción de toxinas
	Efectos alérgicos
	Vías de exposición
	Período de incubación
	Transmisión
Propagación	Reservorio
	Zoonosis
	Vectores
Viabilidad	Sensibilidad a antibióticos
	Sensibilidad a los desinfectantes
	Inactivación por medios físicos
	Supervivencia fuera de huésped
Primeros auxilios / medidas profilácticas	Primeros auxilios
	Inmunización / Vacunación
	Profilaxis
Peligros para el personal de laboratorio	Muestras
	Peligros
Control de la exposición / protección	Nivel de contención
	EPI y ropa de trabajo
	Otras protecciones
Vertidos accidentales	Medidas frente a vertidos
Eliminación	Consideraciones relativas a eliminación
Almacenamiento	Medidas para su almacenamiento
Transporte	Condiciones para el transporte
Otras informaciones	
Fecha	

\* Características más relevantes propias de la clasificación taxonómica del agente





# 8 BUENAS PRÁCTICAS EN LABORATORIOS.

La empresa deberá aplicar de manera general las medidas higiénicas siguientes:

- Conseguir de forma escrupulosa que nadie coma, beba o fume en zonas de trabajo con riesgo.
- Poner a disposición del personal ropas y equipos de protección individual (EPI) adecuados
- Facilitar formación y protocolos sobre la colocación de los EPI, su retirada tras los trabajos y, si es el caso, cómo proceder para su limpieza y desinfección o su destrucción.
- Facilitar tiempo suficiente para el aseo personal y el cambio de ropas de trabajo y de equipos de protección.
- Instalar suficientes mecanismos de lavado ocular y de manos en laboratorios y cuartos de aseo.
- Facilitar espacios para depositar los equipos de protección, verificar su limpieza y buen funcionamiento.
- Especificar todos los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de las muestras de origen humano o animal.

**Directiva  
2000/54/CE**

El trabajador/a, al salir de la zona de trabajo, deberá quitarse las ropas de trabajo y los EPI que puedan estar contaminadas por agentes biológicos y deberá depositarlas en los lugares que le sean indicados, sin mezclarlas con otras prendas, para su descontaminación o eliminación.

## 8.1. BUENAS PRÁCTICAS

### ACTITUDES

- Trabajar con calma y concentración.
- El lugar de trabajo debe estar siempre limpio y ordenado.
- Evitar la entrada en el laboratorio de personas ajenas a él cuando se está trabajando.
- Evitar entradas y salidas en el laboratorio con una frecuencia innecesaria, procurando preparar todo el material requerido con antelación.

### HIGIENE

- Al iniciar y finalizar los trabajos de manipulación con riesgo de exposición, el personal se lavará las manos con agua y jabón líquido. Se aconseja estar 20 segundos bajo el chorro de agua.
- En caso de tener heridas o lesiones en la piel más expuesta - manos, muñecas, cara- cubrir las con apósitos impermeables, desechando el apósito a salir.
- No se puede comer ni beber ni fumar en el laboratorio.
- Durante los trabajos, evitar tocar con las manos (o con los guantes) la cara, pelo, ropa u objetos personales.

### PRECAUCIONES GENERALES

- Cualquier técnica o manipulación debe ser efectuada de manera que minimice la creación de aerosoles.
- Cualquier material que no se utilice debe estar apartado del lugar de trabajo.
- Bajo ningún concepto debe sacarse muestra contaminada del Laboratorio. Si hay material contaminado que deba llevarse a otro lugar para descontaminarlo, entonces se introducirá en el contenedor adecuado en función del grupo de riesgo del agente.

- Todos los residuos del laboratorio deberán seguir las indicaciones de segregación y descontaminación que les correspondan antes de su eliminación (ver capítulo sobre residuos).
- Los derramamientos y otros accidentes que tengan como consecuencia la sobreexposición de las personas deberán ser comunicados al responsable de seguridad (ver capítulo sobre accidentes).

## 8.2. PRECAUCIONES EN EL USO DE MATERIALES E INSTRUMENTOS

**Tabla 16. MATERIALES E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO.**

### **LISTADO INDICATIVO BÁSICO SUSCEPTIBLE DE OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN.**

#### **ESPECÍFICO DE LABORATORIOS CLÍNICOS Y DE MICROBIOLOGÍA**

- Analizadores automáticos de bioquímica
- Analizadores de inmunoquímica (automáticos y semiautomáticos)
- Aparatos automáticos o semiautomáticos para:
  - Determinación de la velocidad de sedimentación
  - Cultivos bacteriológicos y antibiograma
  - Cultivos mycobacterias (tuberculosis)
  - Determinación de IgE total, IgE específica (RAST) y otros parámetros
  - Coagulación y hemostasia. Tinción de biopsias
  - Preparación de muestras para técnicas de inmunofluorescencia indirecta
  - PCR (Reacción en cadena de la polimerasa)
  - Determinación de hemoglobina por HPLC
- Electroforesis
- Citómetros de flujo Citocentrífugas
- Contadores hematológicos (incluyendo o no fórmula leucocitaria)
- Estufas/Incubadores para cultivos microbiológicos, celulares, etc.
- Incubadores de ELISA Nefelómetros
- Termocicladores Ultracentrífugas
- Homogenizadores, trituradoras, "sonicators" Liofilizadores

#### **CAMPANAS DE LABORATORIO**

- Campanas de flujo laminar
- Campanas de seguridad biológica
- Campanas extractoras de gases con salida la exterior
- Campanas extractoras de gases de sobremesa (con filtro)

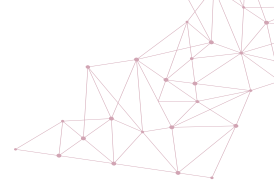
#### **INSTRUMENTAL DE QUÍMICA ANALÍTICA**

- Espectrofotómetros de UV Vis, Fluorescencia, IR, Absorción atómica, Cromatógrafos de gases (GC), de líquidos (HPLC), Espectrómetros de masas (MS), técnicas combinadas (GC/MS, LC/MS), Polarografía y Electroanálisis.

#### **MATERIAL GENERAL DE LABORATORIO**

- Estufas, centrífugas, evaporadores rotativos, dispensadores, dilutores, lavadores, agitadores, balanzas, microscopios, baños de todo tipo, pHmetro y pipetas

Fuente: NTP 616, IN SST



### Buenas prácticas en la toma de muestras.

- **Pipetas.** Las puntas de las pipetas o de los muestreadores pueden generar aerosoles cuando liberan los fluidos de forma rápida. Debe comprobarse que van cerrados o protegidos en caso de desplazamiento. No pipetear nunca con la boca.

- **Tubos.** Siempre cerrados. Se rellenarán mediante sistemas cerrados, a ser posible mecánicos. Colocados en gradillas estables, fuertes y seguras.

Evitar ensuciar analizadores, comprobar higiene y limpiar periódicamente. Se debe considerar la contaminación del efluente de los analizadores.

- **Agujas de jeringas**

No reencapsular nunca. Las agujas se desechan directamente tras el uso, al recipiente de "punzantes" correspondiente, con tapa de seguridad para evitar pinchazos accidentales. Estos contenedores estarán cerca del lugar de trabajo.

### En laboratorios de hematología.

- Toda muestra o preparación para microscopio que no esté fijada debe considerarse material infeccioso.
- Manipular con especial cuidado los tubos de hematocrito, dada su fragilidad.

**NTP 616**

### En laboratorios de microbiología.

Es común manejo de material contaminado y cultivos. Para introducir el agente en una botella de medio de cultivo se suele pinchar con jeringa el tapón de la botella; esto produce una presión positiva que puede provocar salpicaduras y aerosoles. Para evitarlo se recomienda:

- Sujetar la botella firmemente con una pinza sobre la mesa, no con la mano.
- Colocar gasa estéril o similar en el tapón a pinchar
- Introducir primero la aguja e inocular despacio, después de unos segundos de que haya traspasado la barrera del tapón.
- Retirar de forma segura la aguja y desecharla al recipiente de punzantes sin reencapsularla.

### En mantenimiento y reparación de instrumentos.

El personal del servicio de reparación y mantenimiento debe contemplar precauciones similares al personal de laboratorio para evitar el riesgo:

- evitar la rotura o daños en instrumentos
- mantenimiento mediante procesos cerrados,
- reducir al máximo el número de personas expuestas,
- poner barreras a los procesos,
- trabajar con materiales lo más limpios y descontaminados posible
- y, además de las anteriores, disponer de equipos de protección personal EPI adecuados.

El personal de mantenimiento recibirá la formación e instrucciones adecuadas y se evitará en lo posible que entre en las áreas de riesgo biológico.

**NTP 616**

- Se considerarán contaminados todos los instrumentos y aparatos que hayan estado en contacto con el agente o en el espacio donde éste se haya liberado, incluyendo la parte exterior del instrumento de muestreo, el recipiente, y otros aunque no hay una evidencia visible.
- Cuando se envíen para mantenimiento o reparación deben estar descontaminados antes de salir del laboratorio.

- Atención a la contaminación cruzada. Al usar guantes en diferentes momentos. O al manipular instrumentos no contaminados con guantes que hayan podido tener exposición o contacto con material contaminado.
- Los guantes deben retirarse y depositarlos en los contenedores propios como material contaminado.

#### En el drenaje de instrumentos

- El drenaje de los instrumentos debe ser considerado como peligro biológico potencial
- Atención al abrir líneas con fluidos, donde la diferencia de presión puede provocar salpicaduras y bioaerosoles.

#### En detección de la contaminación

- Detectar contaminación de sangre. Pasar un papel de filtro empapado con agua destilada sobre la superficie y luego añadir al papel tintura de guala, ácido acético o peróxido de hidrógeno: se verá de color azul las zonas con trazas de sangre.
- Detectar suero y otros fluidos biológicos. Preparar una solución con tinte de fluoresceína al 1%. Con las luces del laboratorio apagadas, examinar con luz ultravioleta: los puntos contaminados aparecen fluorescentes de color verdoso.

#### Centrífugas

NTP 616

Si se detecta rotura en el interior de una centrífuga:

- Esperar 30 minutos antes de abrir, para que sedimenten los posibles bioaerosoles formados.
  - a) Si el aparato estaba en marcha, detener el proceso y esperar 30 minutos antes de abrir.
  - b) Si se aprecia la rotura al abrir la puerta tras acabar el ciclo, cerrar rápidamente y esperar 30 minutos antes de volver a abrir.
- Retirar los trozos rotos con pinzas. Usar guantes resistentes.
- Limpiar y desinfectar la cubeta y el rotor.
- En caso de trabajar con material biopeligroso y se utilizan cestillos de seguridad, todas las operaciones se realizarán en cabinas de seguridad biológica.

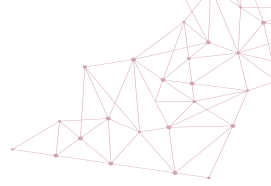
#### Desmontaje de instrumentos

- Sólo se realizará por personal cualificado.
- Antes de desmontar, realizar limpieza y desinfección de la parte externa.
- Tras el desmontaje se procederá descontaminar las piezas:
  - Siempre aislando del proceso en lo posible y con EPI adecuado
  - Dejar en una solución detergente al menos 10 minutos
  - Frotar con cepillo para eliminar todos los restos presentes.
  - Sumergir las piezas y el cepillo de limpieza en solución desinfectante el tiempo que suficiente (según el producto desinfectante utilizado)
  - Lavar con agua y secar bien para evitar corrosión.

#### Envío de instrumentos

Todos los recipientes para envío deben estar convenientemente etiquetados con la siguiente información:

- N° de protocolo utilizado para descontaminar.
- Nombre de la entidad y de la persona responsable de descontaminar.
- Fecha de descontaminación.



### **Recepción de instrumentos**

El servicio de reparación podrá trabajar fuera de cabinas de seguridad si el material ha sido correctamente descontaminado. Deberá siempre utilizar los EPIs adecuados, especialmente guantes.

- Cuando el material viene embalado con etiqueta de riesgo biológico sólo se abrirá en zona preparada para ello, con las contenciones adecuadas y con personal preparado y autorizado.
- Cuando el embalaje no se acompaña de ninguna certificación de que ha sido descontaminado adecuadamente, se tratará por prevención como material contaminado.

# 9

## EPI – EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

LPRL, art.17

La necesidad de utilizar un EPI u otro se deberá determinar al final, una vez estén implementadas las demás medidas preventivas (recuerda que es previo primero evitar el riesgo, luego proteger el foco, posteriormente el proceso y el ambiente).

RD 773/97, art.3

El coste de los EPI recae sobre la empresa, que debe también garantizar su buen funcionamiento de acuerdo con el uso previsto así como la reposición cuando sea necesario.

RD 773/97, art.10

El personal laboral está obligado a utilizar correctamente y cuidar los EPI, a mantenerlos o depositarlos donde se donde se le indique, así como a informar de cualquier defecto, anomalía o daño en el mismo que pueda afectar a la eficacia protectora.

Para elegir el EPI adecuado se deberán seguir una serie de pasos:

RD 773/97, art.6

### Cuadro 2. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE EPI.



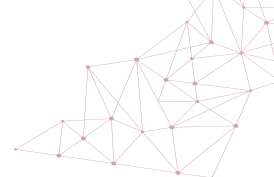
Fuente: Guía técnica prevención de riesgos en el uso por los trabajadores de equipos de protección individual. INSSHT.

A partir de la evaluación de riesgos se identificará el tipo de exposición y las vías por las que los agentes pueden entrar o afectar al organismo (consultar el capítulo 4 de esta guía).

Además de la protección específica frente al riesgo biológico, los EPI se deberán adecuar a los distintos trabajos (por ejemplo, actividad de destreza en laboratorio o bien transporte de residuos biológico), así como contemplar otros riesgos como cortes, pinchazos etc.

RD 773/97, art.9

Se facilitará la participación del personal y la valoración de sus preferencias en cuanto a comodidad y ajust de los EPI, dado que son las personas que mejor conocen las distintas tareas a realizar y quienes deben llevarlo.



Los EPI deberán llevar el marcado CE como garantía del fabricante de que cumplen con los procedimientos regulados en el mismo<sup>12</sup> y también el marcado de las normas armonizadas para verificar las exigencias esenciales de salud y seguridad de diversos EPI.

#### Información que debe facilitar el fabricante en el folleto del EPI correspondiente:

- Aplicaciones/limitaciones. Comprobaciones antes del uso.
- Instrucciones para uso, colocación y ajuste.
- Instrucciones para limpieza y desinfección, mantenimiento y/o almacenamiento.
- Advertencias sobre problemas habituales que puedan surgir.

#### GUANTES

Es una de las protecciones “barrera” más importantes. De uso obligatorio cuando:

- hay presencia de heridas o lesiones cutáneas en las manos,
- hay riesgo de contacto con sangre, tejidos o materiales infectados,
- se realizan operaciones de mantenimiento o reparación de equipos que hayan podido estar en contacto con agentes biológicos.

Los guantes de protección para trabajos con agentes biológicos en laboratorios deberán:

- Estar homologados y fabricados según la norma UNE EN 374-5:2016, lo que garantiza que los guantes cumplen con el test de resistencia a la penetración y al test de protección frente a microorganismos
- Irán acompañados con un folleto informativo sobre usos, procedimientos de limpieza y de desinfección.

Por lo general, los guantes no ofrecen protección frente a virus debido a su pequeño tamaño, por ello su uso deberá acompañarse de buenas prácticas como: inspección de guantes (llenando de aire para comprobar que no hay roturas ni pinchazos), retirada aséptica de guantes (no tocando la parte externa de los mismos), cambio frecuente, uso de doble guante si la tarea lo requiere, lavado escrupuloso de las manos tras la retirada de los guantes. Los guantes que sí son resistentes a los virus vendrán marcados como tal.

#### Marcado de los Guantes = [CE] + [Norma UNE EN 374-5:2016] + [Pictogramas].










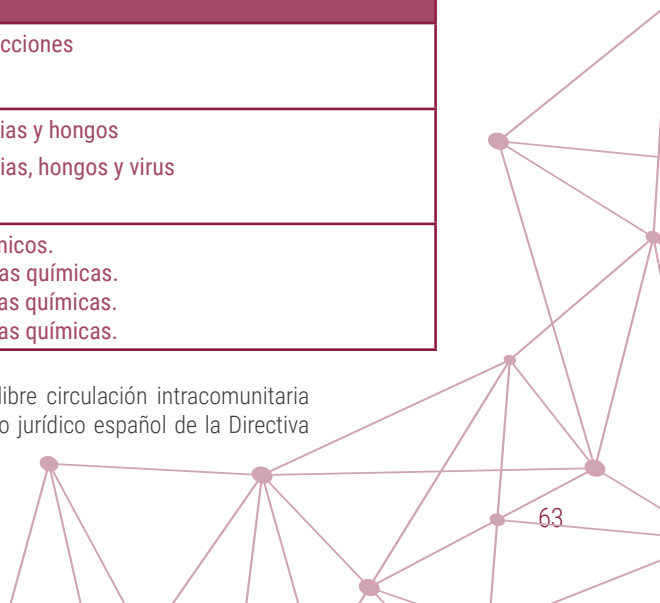
Marcado CE	Norma	Pictogramas (ver tabla 17)
CE Protección frente a Microorganismos Grupo II	UNE EN 374-5:2016	  
CE YYYY* Protección frente a Microorganismos Grupo III		
* YYYY hace referencia al número identificativos del organismo que intervienen en el control de calidad		

Tabla17

PICTOGRAMAS	Significado
	Indica la obligación de leer las instrucciones
a)  b)  VIRUS	a) EPI con protección frente a bacterias y hongos b) EPI con protección frente a bacterias, hongos y virus
(a)  (b)  (c)  AJKLPR JKLP	EPI con protección a productos químicos. <b>Tipo A:</b> resisten al menos 6 sustancias químicas. <b>Tipo B:</b> resisten al menos 6 sustancias químicas. <b>Tipo C:</b> resisten al menos 6 sustancias químicas.

<sup>12</sup> Real Decreto 1407/1992 de condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (es trasposición al ordenamiento jurídico español de la Directiva 89/656/CEE).



## MASCARILLAS

Será necesario el uso de protección respiratoria si la evaluación de riesgos identifica posible exposición a agentes biológicos que pueden transmitirse por el aire (tuberculosis, legionelosis, carbunco,..) o bien que sus fragmentos o residuos pueden estar suspendidos en el aire en forma de aerosol. No aptas para agentes biológicos del grupo 4 o para ambientes de muy elevada concentración tras accidentes en zonas confinadas.

La protección de las mascarillas que protegen de agentes biológicos se diseñan en función no del microorganismo sino de las características de las partículas que los soportan.

### Marcado de las Mascarillas = [CE] + [Norma] + [Tipo] + [Filtro] + [R / NR]

**[CE]** - El marcado CE garantiza que el fabricante cumple con lo regulado.

La marca CE puede ir seguida del número de identificación del organismo que que interviene en el control de calidad (CE YYYY)

**[Norma]** - Indica que cumplen unas determinadas exigencias de eficacia para la prevención.

- La norma UNE-EN 149:2001+ A1:2010 regula los requisitos de las mascarillas tipo FF
- La norma UNE-EN 405:2002+A1:2010 regula las mascarillas filtrantes con válvula.
- La norma UNE-en 1827:1999/A1:2010 regula las mascarillas tipo FP
- La norma UNE -EN 143:2001/A1:2006 regula los filtros contra partículas

**[Tipo]** - distingue dos tipos:

- Las mascarillas FF son las autofiltrantes (vienen de fábrica con los filtros ya filtros incorporados)
- Las mascarillas FM van sin filtro: habrá que añadirles uno u otro según necesidades.

**[Filtro]** - Los filtros pueden estar diseñados para gases, humos, partículas,...

- Con la letra P se identifican los filtros eficaces contra partículas. Éstos son los que se usan contra el riesgo biológico.
- P1, P2 y P3 hacen referencia a su eficacia como filtro contra partículas, de menor a mayor respectivamente (ver tabla 18).
- Si aparece otra letra es que también sirve como filtro para gases o humos.

**[R / NR]** - Indica si la mascarilla es reutilizable (R) o no (NR)

### Ejemplos de marcado (sin la norma)

FFP2 NR = mascarilla con filtro propio de eficacia media y no reutilizable.

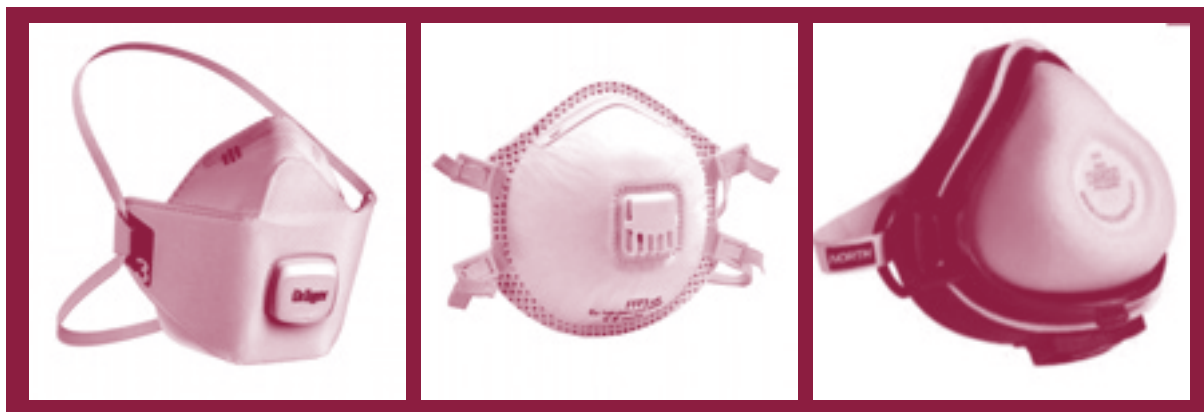
FMP3 R = mascarilla reutilizable a la que se le ha añadido un filtro de alta protección contra partículas.

**Tabla 18. PROTECCIÓN DE MASCARILLAS Y FILTROS P1, P2 Y P3 FRENTE A MICROORGANISMOS.**

EPI	Eficacia*	Fugas**	Uso recomendado
Mascarilla FFP1 Filtro P1	80% = Baja eficacia	≥ 25%	Baja probabilidad de aerosoles con agentes biológicos
Mascarilla FFP2 Filtro P2	92% = Eficacia media	≥ 8%	Protección básica ante bioaerosoles
Mascarilla FFP3 Filtro P3	99% = Alta eficacia	≥ 2%	Protección ante mayor concentración de bioaerosoles.

\* Eficacia probada frente a aerosoles con partículas de 0,6µm y de 0,4µm  
 \*\* Fugas máximas probables hacia el interior por el filtro, el ajuste con la cara y la válvula de exhalación.  
**NOTA:** Ninguna mascarilla es apta para ambientes riesgo biológico 4 o con alta concentración de aerosoles riesgo biológico 3: en estos casos se utilizarán equipos de respiración autónomos.





Imágenes de mascarillas aptas para protección contra microorganismos.

Modelos a) y b) con filtro fijo ya incorporado (FFP3) con válvula.

Modelo c) mascarilla rígida reutilizable (FM) se deberá añadir el filtro contra partículas (P).

**Protección frente a gases y humos.** Si además de protección contra agentes biológicos (partículas) se busca protección para gases o humos, el código de la mascarilla añadirá una letra de referencia a la clase de gas o humo del que protege. Esto viene regulado por la Norma UNE-EN 405:2002+A1:2010: Medias máscaras filtrantes con válvula para la protección contra gases o contra gases y partículas:

**Mascarillas quirúrgicas.** Las mascarillas quirúrgicas no son EPI de protección respiratoria, sino producto sanitario usado para proteger a un paciente o no contaminar una muestra o similar. No obstante, pueden proteger de salpicaduras o fluidos potencialmente contaminados (la cara coloreada generalmente de azul o verde de la mascarilla es impermeable). Pero no garantiza protección frente a bioaerosoles.

## EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS.

En caso de probable exposición a agentes biológicos del grupo 4 o en situaciones de emergencia se recomienda el uso de un equipo de respiración autónomo. Todos deberán estar marcados con el código CE YYYY y la norma correspondiente en función de la fuente de suministro de aire. La variedad de equipos va desde aquellos conectados al exterior de la atmósfera contaminada mediante manguera (donde el aire fresco entra hasta la pieza facial) hasta los equipos totalmente autónomos en los que el aire respirable se obtiene a partir de una botella a presión que porta el propio usuario.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN OCULAR Y/O FACIAL

### Tipos:

- A)** Protectores oculares de montura universal.
- B)** Protectores oculares de montura integral. Protegen de gases, vapores, aerosoles. Las de ventilación indirecta evitan que se empañen.
- C)** Pantallas faciales. Protegen de salpicaduras. Protección de toda la cara. No se empañan.

NORMA UNE-EN 166:2002 de Protección individual de los ojos. La norma no contempla de forma directa la protección contra agentes biológicos, se deberá contemplar la protección frente a las partículas o gotas a las que vayan asociados.

El marcado ocular dependerá del uso y de prestaciones adicionales.

## ROPA DE PROTECCIÓN

Ropa de protección es el conjunto de prendas destinado a ofrecer protección de la piel frente a la exposición o al contacto con agentes biológicos.

### ROPA > [CE/CE YYYY] + [UNE EN 14126:2004] + [Tipo n°-B] + [R/NR] + [Pictogramas]

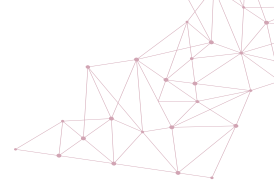
- Marcado CE (si protege frente a biológicos) ó CE yyyy (protección a químicos y biológicos)
- Deben cumplir la norma UNE-EN 1416:2004 (+/AC:2006) sobre requisitos y métodos de ensayo para ropa contra agentes biológicos.
- Deben especificar qué tipo de protección ofrecen (según la tabla de más abajo)
- Reutilizable / No Reutilizable
- Pictogramas de Protección a agentes biológicos y de consultar instrucciones. Se añadirá la protección frente a químicos si es el caso.

El tipo de protección de la ropa no se clasifica según el agente biológico, sino en función del medio que contiene. Identificados con numeración del 1 al 6, donde el 1 es la mayor protección, la ropa protegerá frente a agentes químicos o biológicos (estos últimos se identificarán con una "B" detrás del número).

**Tabla 19. TIPOS DE ROPA DE PROTECCIÓN.**

<b>Tipo 1-B*</b>	HERMÉTICOS A GASES Y VAPORES. Trajes herméticos, costuras y uniones totalmente estancas, que cubren totalmente el cuerpo incluyendo guantes y botas y requieren equipo de respiración autónoma o semiautónoma.
<b>Tipo 2-B</b>	Herméticos a gases y vapores. Trajes de protección con equipo de respiración semiautónomo, costuras no estancas.
<b>Tipo 3-B</b>	Herméticos a líquidos presurizados en forma de chorro. Uso recomendado con guantes y botas de protección que podrán sellarse en su unión.
<b>Tipo 4-B</b>	Herméticos a líquidos pulverizados. De menor protección que el tipo 3, se recomienda igualmente el uso de guantes y botas que podrán sellarse en su unión.
<b>Tipo 5-B</b>	Con conexiones herméticas a partículas sólidas en aire.
<b>Tipo 6-B</b>	Ofrecen protección limitada frente a salpicaduras de líquidos. Para casos de exposición ligera.
<b>De protección parcial - B</b>	Prendas que protegen de partes concretas: mandiles, manguitos, plainas, etc.

\* La letra B indica protección frente a agentes biológicos.



# 10. CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA (CSB)

Las cabinas de seguridad biológica CSB son bancos de trabajo cerrados total o parcialmente en cuyo interior se generan unas condiciones de circulación del aire forzada tales que evitan la salida de partículas al exterior de la misma.

El trabajo en CSB está indicado en procesos que puedan generar aerosoles peligrosos como: operaciones de centrifugación, trituración, mezclado, agitación, apertura de ciertos envases, flameado, operaciones con animales infectados y otras.

Supone una medida preventiva prioritaria, pues actúa desde el foco, aislando el proceso de forma que los aerosoles generados al manipular muestras no pueden salir de la cámara evitando contaminar el ambiente o la persona.

La clasificación y los criterios de funcionamiento de las CSB vienen definidas por la norma UNE-EN 12469<sup>13</sup>. Se distinguen 3 clases de cabinas:

**Tabla 20 . CLASES DE CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA (CSB)**

Clase de cabina	Alcance de la protección.	Nivel de seguridad biológica recomendado
CSB clase I	Protección de la persona y del ambiente	Agentes grupo 1, 2, 3 [con restricciones]
CSB clase II (Hay tipo A y B)	Protección de la persona, del ambiente y del producto.	Agentes grupo 1, 2 y 3 [con restricciones] Agentes grupo 4 con trajes especiales*
CSB clase III	Protección de la persona, del ambiente y del producto. Manipulación sin contacto.	Agentes grupo 3 y 4

\* Trajes especiales de una sola pieza, a presión positiva y suministro de aire filtrado por filtro absoluto.

**Fuente: elaborado a partir de Guía Técnica de prevención en trabajos con exposición a agentes biológicos, INSST.**

## CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA (CSB) DE CLASE I.

Es la más sencilla. Recomendada para trabajar con agentes del grupo 1, 2 y 3 (con restricciones). No apta para ambientes estériles

### Características:

- Interior de la cabina a presión negativa
- Flujo del aire frontal a 0.4 m/s.
- Filtro absoluto en el sistema de extracción. Filtros HEPA.
- No hay recirculación del aire: se extrae el 100% mediante conducto rígido.

### Usos frecuentes:

- Aislamiento de procesos que pueden generar aerosoles: centrifugadoras, pequeños fermentadores, etc.

### Otros usos permitidos:

- Puede utilizarse para sustancias químicas volátiles o para agentes tóxicos y cancerígenos, modificando

<sup>13</sup> NORMA UNE-EN 12469. Biotecnología. Criterios de funcionamiento para las cabinas de seguridad microbiológica.

el sistema de tratamiento de aire expulsado, incorporando filtros de carbón activo, convertidores catalíticos, etc. Apta para productos inflamables si cumple MIE-026 REBT

## **CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA (CSB) DE CLASE II**

El aire del local que entra en la cabina se filtra antes de llegar a la zona de trabajo, por lo que los materiales no se contaminan. Desde la zona de trabajo, parte del aire se filtra de nuevo y vuelve al mismo espacio; el resto del aire se extrae de la cámara pasando previamente por filtros totales. Las presiones negativas/positivas del interior de la cabina obligan al aire a circular dentro de la misma o por la zona de extracción, sin salir en ningún momento por la apertura que da al local, por lo que tanto la persona que manipula como el ambiente quedan protegidos.

- Nivel de bioseguridad recomendado: agentes grupo 1, 2 y 3 (con restricciones). Para trabajos con agentes del grupo 4 será con trajes de una sola pieza, a presión positiva en el local y suministro de aire filtrado por filtro absoluto.

### **Características y otros usos permitidos:**

- Protegen a la persona, producto y ambiente. No protegen al contacto.
- Se recircula el aire por doble flujo: frontal y laminar vertical descendente.
- El filtrado del aire con filtros HEPA tanto para la recirculación como la extracción.
- Aptas para ambientes estériles

### **CBS Clase II-A**

- La recirculación del aire es del 70%, el restante 30%, se extrae a sala o al exterior.
- Debido al elevado porcentaje de recirculación NO es apta para agentes cancerígenos o sensibilizante ni para productos inflamables.

### **CBS Clase II – B**

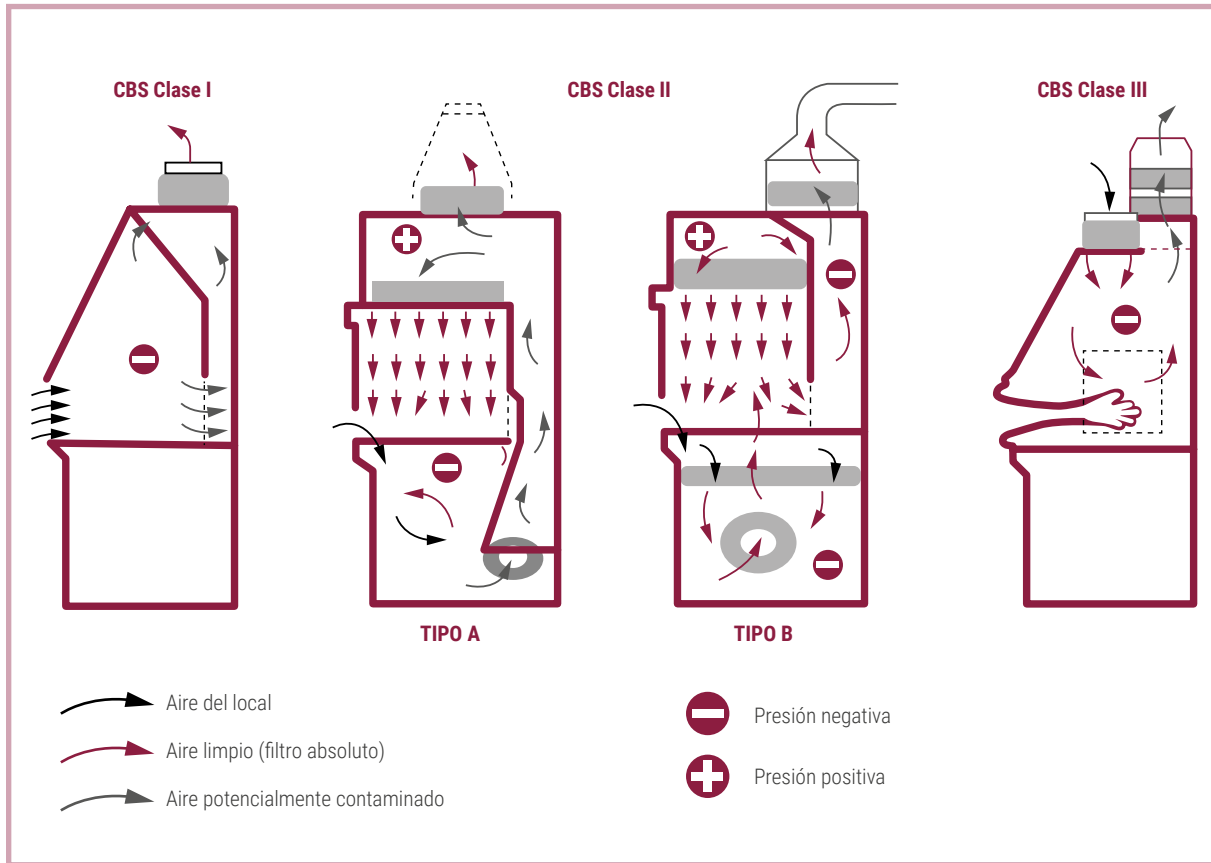
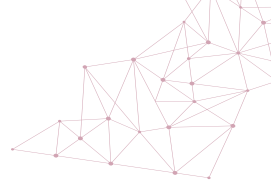
- En las cabinas de Clase II-B1 se recircula el 30% y se extrae el 70%.
- En las cabinas de Clase II-B2 no hay recirculación, se extrae el 100% del aire.
- Apta para pequeñas cantidades de agentes químicos de alta toxicidad si se modifica el sistema de tratamiento de aire expulsado, incorporando filtros de carbón activo, convertidores catalíticos, incineradores etc.
- Apta para productos inflamables si se cumple MIE-026 REBT.

## **CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA (CSB) DE CLASE III**

Son cabinas totalmente cerradas, indicados especialmente para trabajar con agentes del grupo 4, aunque también usadas con agentes del grupo 3.

### **Características y otros usos permitidos**

- Mayor nivel de protección: 0 a la persona, el producto, el ambiente y también de contacto.
- Flujo del aire laminar vertical
- Filtros HEPA en el aire entrante (1 filtro) y en la extracción (dos filtros en serie).
- No se recircula: extracción del 100% del aire.
- Apta para ambientes estériles.
- Apta para agentes tóxicos, cancerígenos, y sensibilizantes: puede utilizarse modificando el sistema de tratamiento de aire expulsado, incorporando filtros de carbón activo, convertidores catalíticos, etc.
- Apta para productos inflamables si cumple con norma MIE-026 REBT.



Fuente: INSST – Guía técnica de prevención en trabajos con exposición a agentes biológicos. [www.insst.es](http://www.insst.es)

## CERTIFICACIÓN, REVISIÓN, MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS CSB

Las operaciones de mantenimiento incluirán una revisión del buen estado y buen funcionamiento de todos los elementos de la cabina (filtros, flujos, UV, ...)

- Habrá un registro de las operaciones de mantenimiento.
- Se recomienda disponer de una ficha de mantenimiento y control para cada cabina, en lugar visible.
- En caso de descontaminar con luz UV, se recomienda programarlo durante horas en las que la probabilidad de presencia de personal sea baja (por ejemplo, de madrugada)
- En las cabinas de clase III, los guantes deben ajustarse perfectamente al orificio de la cabina. El cambio de guantes será desde el exterior de la cabina, de forma que los guantes viejos puedan empujarse al interior de la cabina y acoplar los guantes nuevos.

Las cabinas de seguridad biológica deben evaluarse y certificarse en las siguientes ocasiones:

- De manera periódica, al menos una vez al año.
- Cuando se cambia su ubicación
- Tras las operaciones de mantenimiento

### Requisitos que deben cumplir las cabinas

- Cada CSB debe contar con un manual completo de usuario. Especificará modos de uso y trabajo, de mantenimiento, de limpieza y desinfección, etc.
- La guillotina debe contar con un sistema de bloqueo que garantice que el trabajo sólo se realizará en las condiciones adecuadas y en las alturas de abertura frontal especificadas.
- El interior no tendrá ángulos rectos (sólo superficies curvas o escocias), ni tornillos o relieves que puedan dificultar la higiene.

- Las cabinas dispondrán de sistemas continuos de monitorización conectados a alarmas acústicas y visuales que se activen cuando se den condiciones inseguras, como por ejemplo, en el caso de que el flujo de aire no sea el adecuado, la lámpara de UV esté conectada con la guillotina abierta o que la posición de la guillotina sea incorrecta
- Se recomienda que el cristal frontal de la cabina sea inclinado y que tenga reposabrazos porque, además de que ergonómicamente es más adecuado, mejora la postura de trabajo y se interfiere menos en el flujo laminar del aire.

## SISTEMAS DE FILTRACIÓN

Todas las cabinas de seguridad biológica incorporarán al menos el filtro HEPA/ULPA y, si es necesario, un filtro para gases y vapores. El filtro contra partículas sólidas y aerosoles, se colocará como filtro previo.

UNE 1822

**Los filtros para partículas sólidas y líquidas (aerosoles)** se clasifican en tres grupos:

- EPA: Filtros de aire de alta eficacia.
- HEPA: Filtros de aire de muy alta eficacia.
- ULPA: Filtros de aire de ultra baja penetración.

Las CSB deben incorporar filtros HEPA 14 o filtros ULPA ya que están diseñados para retener partículas iguales o mayores de 0.3  $\mu\text{m}$  de  $\varnothing$ , tamaño que incluye a bacterias, esporas y virus con una eficacia mayor o igual 99.995% (HEPA14) hasta 99.999995% (ULPA17).

Pero en el caso de que se puedan generar partículas menores de 0.3 $\mu$ , habrá que instalar un sistema de tratamiento complementario al filtrado de aire.



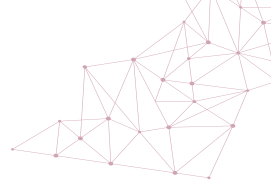
*Asegúrate de que la Cabina de Seguridad Biológica (CSB) está certificada según la norma UNE-EN 12469 y cuenta con el marcado CE*

## UBICACIÓN

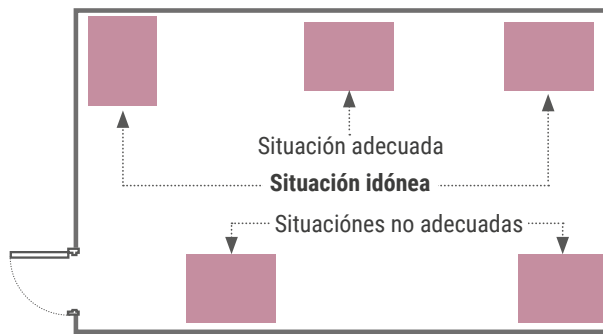
Si las CSB no se sitúan y se utilizan adecuadamente, su cometido principal de barrera de protección puede verse gravemente afectado, poniendo en peligro la integridad del trabajador, del producto o del ambiente. Acciones como caminar cerca de la cabina o abrir puertas y ventanas puede romper o alterar los patrones de flujo de aire que entran en la cabina y afectar a la seguridad del proceso.

### Recomendaciones:

- los locales tendrán doble puerta o bien que la apertura de la puerta sea hacia la pared,
- alejar la cabina de posibles flujos de aire provocado por:
  - puertas y ventanas
  - tomas o extracción de aire acondicionado o ventilación
  - movimiento de personas en el interior del local (zonas de paso u otros)
- I dejar al menos 30 cm. de aire entre la cabina y las paredes u otro mobiliario, tanto por los lados como por detrás y un espacio de al menos 45 cm. por la parte superior.



**Imagen 5. UBICACIÓN DE LA CABINA SEGURIDAD BIOLÓGICA CSB EN UN LABORATORIO.**



## ESPACIO DE TRABAJO<sup>14</sup>

- Iluminación. Se recomienda trabajar a 1000 lux (medido sobre la superficie de trabajo). En ningún caso será inferior a 750 lux.
- Ruido. Los niveles de ruido de los ventiladores deben ser lo suficientemente bajos (menores de 65 dBA) para evitar distracciones
- Luz ultravioleta UV. Hay que evitar trabajar en lo posible con luz UV. En caso de ser necesario su uso, debe instalarse de forma que no afecte al flujo de aire y con un interbloqueo eléctrico para impedir la exposición directa del trabajador/a.
- Asiento. En función de la altura del plano de trabajo, se dispondrá de una silla para postura sedente o por un taburete para postura pie-sentado.
  - Deben ser regulables.
  - Deben ser estables (las sillas contarán con 5 patas con ruedas)
  - Asiento traspirable, acolchado, flexible. Lavable.
  - Taburetes con reposapiés.
  - Para según que trabajos, valorar apoyo para el antebrazo

## FORMACIÓN / CAPACITACIÓN

Toda persona que deba usar la CSB deberá haber recibido formación e instrucción práctica sobre el uso y mantenimiento de la misma y deberán estar en condiciones de evaluar si la CSB es la adecuada para el procedimiento de trabajo.

Por otro lado, el fabricante facilita un manual, que deberá estar en lugar conocido y al alcance de quien vaya hacer uso de la CSB.

## BUENAS PRÁCTICAS EN LA CABINA SEGURIDAD BIOLÓGICA

### Antes del trabajo

- Planificar tareas, procesos y preparar los materiales necesarios.
- Informar a otro personal del laboratorio para evitar interrupciones o movimientos cercanos.
- Si la cabina está apagada, desconectar (si es el caso) lámpara UV, encender ventilador, verificar que las rejillas están sin obstrucciones y dejar funcionando unos 15 minutos.
- Lavarse las manos y antebrazos con jabón germicida. Colocarse EPI (bata, guantes, ..)
- Descontaminar la superficie interior CSB y limpiar los materiales de trabajo.
- Colocar los materiales de forma ordenada según se vaya a necesitar en el trabajo, incluyendo las bolsas para la recogida de material contaminado.
- Una vez introducido todo verificar que las rejillas están libres y dejar que el aire barra la cabina durante unos 5 minutos.

<sup>14</sup>Según normas UNE EN ISO 3744/2010

**Recuerda:**

- No colocar nada encima de la cabina: las paredes y techos deben contar con un espacio libre de objetos de al menos 30 y 45 cm. respectivamente.
- No introducir materiales que emitan partículas: papel, madera, lápices, algodón,...

**Durante el trabajo**

- Trabajar con calma, sin perder la concentración.
- Realizar movimientos tranquilos, no bruscos.
- Se recomienda trabajar sobre unos 5-10 cm. de la superficie y lejos de los bordes.
- Realizar las operaciones más contaminantes hacia el fondo de la cabina.
- Colocar bajo la zona de trabajo paños absorbentes empapados con desinfectante (recogerá salpicaduras y derrames).
- Evitar el uso de llamas dentro de la CSB, ya que se altera el flujo del aire. No obstante, si fueran necesario, usar mechero de perfil de llama bajo y sistemas piezoeléctricos.
- Evitar en lo posible los golpes, proyecciones, perforaciones,... que alteran el flujo del aire.
- En caso de introducir nuevo material, esperar 3 minutos para estabilizar el flujo del aire.

**Recuerda:**

- No trabajar dos personas en la misma CSB.
- A mayor número de objetos dentro de la cabina, mayores turbulencias.

**Al terminar el trabajo**

- Al acabar la tarea limpiar la cabina, permitiendo que el aire fluya entre 3 y 5 minutos.
- Retirar los materiales potencialmente contaminados según los protocolos establecidos.
- Descontaminar o esterilizar la CSB siguiendo el procedimiento establecido.
- Quitarse el EPI depositándolo según las instrucciones del laboratorio y lavado de manos tras quitarse los guantes.
- Finalmente, si no es cabina de uso continuado, apagar el ventilador y la lámpara y proceder a cerrar la cabina activando la lámpara UV (si es el caso).

**Recuerda:**

- Las CSB no son armarios ni zonas de almacén. Mantenerlas siempre en estado óptimo para su uso.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

Se recomienda el uso de:

- batas de manga larga con bocamangas ajustadas,
- guantes de protección adecuados a los agentes biológicos y/o químicos que se utilicen en cada caso y de acuerdo a las fichas de seguridad (FDS)

En principio no será necesaria la protección respiratoria para el tipo de cabinas CSB Clase I, II y III, si se siguen las instrucciones.





# 11. LIMPIEZA, DESINFECCIÓN, ESTERILIZACIÓN.

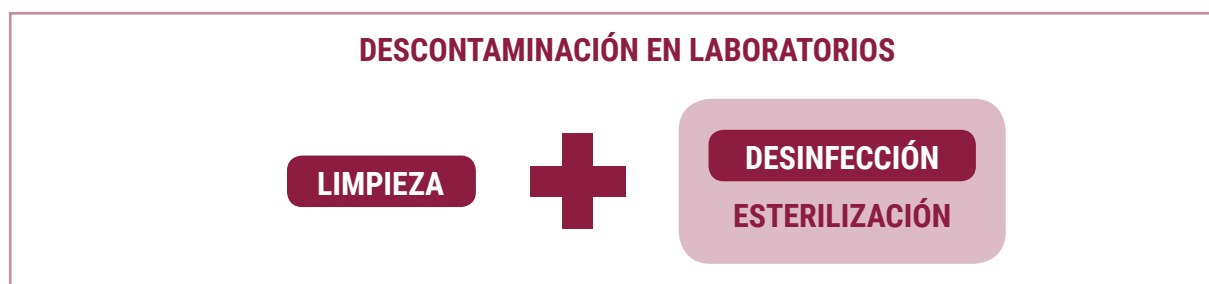
El objetivo de los trabajos de descontaminación (limpieza, desinfección, esterilización) es eliminar toda presencia de sustancias peligrosas o microorganismos y con ello toda posibilidad de transmisión de enfermedades u otros daños a la salud.

**La descontaminación es una prioridad en prevención**, ya que actúa directamente sobre las primeras etapas de la posible cadena de peligros o de infección, eliminando el riesgo en el origen.

**Descontaminación** hace referencia también a la eliminación, inactivación o destrucción de microorganismos patógenos de superficies u objetos de tal forma que pierden la capacidad de transmitir partículas infecciosas, haciendo seguro su manejo.

Los trabajos de descontaminación en laboratorios se realizan mediante una limpieza seguida desinfección o esterilización (en función del grado de descontaminación perseguido).

Imagen 6.



- **Limpieza:** retirada mecánica de la suciedad, restos o manchas. Es un requisito esencial para garantizar la posterior desinfección o esterilización.
- **Desinfección:** destrucción o inactivación -mediante métodos químicos o térmicos- de casi todos los microorganismos (hongos, virus, bacterias) excepto de las esporas bacterianas.
- **Esterilización:** destrucción de todas las formas de vida microbiana, incluidas las esporas bacterianas, que son las más resistentes.

## PLAN DE DESCONTAMINACIÓN

Un plan o programa de Limpieza y Desinfección deberán asegurar que se alcanza el grado de limpieza o desinfección necesario en todas las instalaciones en función de sus características, que existe formación y capacitación suficiente del personal encargado de la misma y que se disponen de procedimientos escritos.

Habrà una persona encargada del programa, encargada de verificar la aplicación de los procedimientos así como revisar y mejorar aquellos que presenten dificultades para su correcta aplicación. Comprobará el uso de los productos autorizados y que se dota de suficiente tiempo y personal para las tareas requeridas.

El programa podrá diferenciar zonas del edificio según las exigencias de limpieza y desinfección, como puede ser la siguiente:

- Zonas de bajo riesgo, como oficinas o zonas exteriores de paso. Acciones de limpieza. Desinfección básica con periodicidad baja.
- Zonas de riesgo medio. Cuartos de aseo y lavabos. Cocinas. Laboratorios NSB2. Limpieza y desinfección suficientes. Instrucciones o protocolos.
- Zonas de alto riesgo. Laboratorios NSB3 y NSB4. Limpieza y desinfección de suelos, paredes, techos, útiles y herramientas, cabinas, lavabos, duchas y aseos, zona de cambio de ropa, accesos inmediatos. Limpieza, desinfección nivel alto o esterilización. Protocolos específicos. Incluye acceso a autoclave.

## PERSONAL CAPACITADO

El personal que realice trabajos de limpieza, desinfección y esterilización en laboratorios será personal cualificado y debidamente formado. Se considera necesario disponer de los conocimientos básicos sobre los riesgos en laboratorios, sobre los procedimientos de descontaminación y sobre las medidas de seguridad tanto generales como específicas.

La empresa deberá informar y formar debidamente sobre los procedimientos de trabajo y las medidas preventivas. Dicha formación será en tiempo de trabajo.

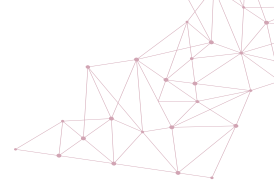
## PROTOCOLOS ESPECÍFICOS

Las operaciones de limpieza y desinfección no deben constituir por sí mismas una fuente de riesgo; dado su papel fundamental, se dispondrá de procedimientos claros y específicos que cumplirán lo siguiente:

- Los procedimientos de trabajo estarán por escrito
- Indicarán forma clara para cada área o equipo a tratar: la frecuencia, modo de limpieza, útiles y productos a utilizar y la persona responsable.
- Incluirán las medidas preventivas que han de seguirse para evitar la exposición a los agentes biológicos, químicos o físicos, evitar accidentes o contaminaciones ambientales.
- Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) estarán en lugar conocido, al alcance.
- Indicarán los EPI recomendados en cada momento.
- Recogerá indicaciones específicas para casos concretos como:
  - Vertidos o derrames: impregnar el vertido con desinfectantes apropiados para el agente biológico en cuestión, dejándolo actuar el tiempo estipulado. Después se procederá a su recogida, utilizando un material absorbente si fuese necesario.
  - Roturas y presencia de material cortante: tras la desinfección se manipulará con la ayuda de pinzas o elementos similares.
  - Los residuos o vertidos resultantes de los procesos de limpieza y desinfección se depositarán en recipientes adecuados y se gestionarán como residuos peligrosos.

## COMPRA Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS

- Todos los productos habrán sido valorados (riesgo, eficacia, etc) y aprobados previamente a su uso.
- Se utilizarán preferentemente los productos de menor riesgo para la salud de las personas y del medioambiente.
- Todos los productos se almacenarán en un lugar propio y específico, fuera del área de proceso.
- En caso de trasvase de envases grandes a pequeños, se realizará preferiblemente mediante sistema ce-



rado y se etiquetarán todos los envases de modo que identifique claramente el producto que contiene, los riesgos así como los modos de uso y otras medidas de prevención a aplicar.

## 11.1. LIMPIEZA

La limpieza constituye una herramienta preventiva de primer orden. A pesar de su aparente sencillez, eliminar la suciedad implica eliminar toda fuente de nutrientes para los agentes biológicos.

Se entiende por limpieza remover y retirar toda suciedad, materia orgánica o manchas. Con esta actuación se retiran parte de los microorganismos de la superficie o de los utensilios.

La limpieza tiene como objetivos:

- Reducir el número de microorganismos presentes en los objetos.
- Eliminar los restos de materia orgánica e inorgánica de los mismos.
- Favorecer los procesos de desinfección y esterilización.



*La limpieza es un paso previo a las tareas de desinfección o de esterilización, es fundamental para conseguir una correcta descontaminación posterior.*

Sin una limpieza previa, los desinfectantes serán poco o nada efectivos. No se puede desinfectar la suciedad: la materia orgánica hace de barrera y puede incluso reaccionar con el desinfectante y desactivarlo. Además, con la limpieza, se eliminarán gran cantidad de patógenos adheridos a la suciedad retirada.

### LOS DETERGENTES

Para la limpieza se emplean detergentes, que son agentes químicos que contribuyen a retirar la suciedad insoluble en agua. Los detergentes se componen de un agente activo (conocidos como tensoactivos o surfactantes) y de complementos que mejoran o complementan la actividad del mismo.

Tabla 21

CONDICIONES QUE DEBE REUNIR UN BUEN DETERGENTE	CONDICIONES QUE DEBE EVITAR UN BUEN DETERGENTE
<p><b>&gt; Inocuidad.</b> Algunos detergentes pueden tener efectos agudos (como irritante o corrosivo)</p> <p><b>&gt; Biodegradabilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Estable y soluble</li> <li>&gt; Poder de disolución de la suciedad</li> <li>&gt; Poder humectante</li> <li>&gt; Poder dispersante</li> <li>&gt; Poder secuestrante</li> <li>&gt; Poder emulsionante</li> <li>&gt; Poder bactericida</li> <li>&gt; Fácilmente enjuagable</li> <li>&gt; Temperaturas de uso moderadas</li> <li>&gt; Bajas dosis de uso</li> </ul>	<p><b>X Toxicidad.</b> Evitar todo producto sospechoso de ser cancerígeno, sensibilizante o disruptor endocrino, de provocar daños la reproducción, al sistema nervioso, a hígado/riñones, al sistema respiratorio, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X Dañino para el medioambiente</li> <li>X Poder corrosivo</li> <li>X Causticidad</li> <li>X Altas dosis de uso</li> </ul>

Fuente: Guía de Limpieza CCOO Aragón

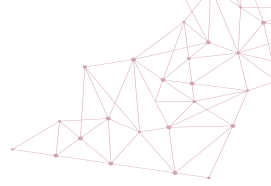
Tabla 22

<b>MODOS DE LIMPIEZA EN LABORATORIOS SEGURIDAD BIOLÓGICA</b>	
<b>Precauciones de seguridad en operaciones de limpieza.</b>	Las operaciones de descontaminación deben ser realizadas por personal formado y adiestrado; siguiendo siempre un procedimiento de trabajo escrito que incluya las medidas preventivas que se han de seguir para evitar la exposición a agentes biológicos, químicos o físicos y para evitar accidentes o contaminaciones ambientales. Leer la etiqueta del producto y la FDS. Usar los EPI adecuados: prendas de protección impermeables, guantes impermeables y resistentes a cortes, protección ocular. Lavarse las manos tras quitarse los EPI. Durante la operación de limpieza evitar las salpicaduras. No trasvasar productos <sup>a</sup> . Disponer de neutralizador químico, botella lavajos, botiquín
<b>Limpieza Manual por inmersión</b>	
<b>Descripción</b>	Cubrimiento de las superficies a limpiar con la solución limpiadora. Al final se precisa aclarado.
<b>Medios</b>	Cubetas para la inmersión. Cepillos y bayetas. Chorro de agua o de solución limpiadora.
<b>Agentes</b>	Agua - Detergentes - Limpiadores enzimáticos.
<b>Usos</b>	Para el fregado de superficies: paredes, suelos, mobiliario, etc. Limpieza de elementos frágiles o difíciles de montar. Para otros usos cuando no hay unidad mecánica de limpieza.
<b>Observaciones</b>	Remojar los elementos en los que se haya podido secar o incrustar la suciedad. Algunas enzimas pueden ser inactivadas por el uso de germicidas. El uso de limpiadores enzimáticos puede provocar asma y otros efectos alérgicos en los usuarios.
<b>Limpieza Manual sin Inmersión</b>	
<b>Descripción</b>	Limpieza con un paño impregnado en la solución y retirada de la suciedad con otro paño.
<b>Agentes</b>	Agua - Detergentes - Alcohol
<b>Usos</b>	Equipos electrónicos y otros elementos que no puedan mojarse.
<b>Observaciones</b>	El uso del alcohol confiere cierto grado de desinfección.
<b>Limpieza mecánica: lavadoras.</b>	
<b>Descripción</b>	Introduciendo los materiales en máquinas de lavado. Los objetos se colocan de forma que permitan la máxima exposición y recirculación del agua de lavado.
<b>Agentes</b>	Agua - Detergentes
<b>Usos</b>	Cualquier elemento que quepa en la máquina y soporte un lavado por inmersión en la misma
<b>Observaciones</b>	El programa incluye aclarado desinfectante y secado de las piezas.
<b>Limpieza mecánica: ultrasonidos.</b>	
<b>Descripción</b>	La acción de ondas sonoras de alta frecuencia y elevada intensidad provocan la rotura de la adherencia de la suciedad a las superficie.
<b>Usos</b>	Cualquier elemento que quepa en la máquina y soporte un lavado por ultrasonidos.
<b>Agentes</b>	Agua - Limpiadores específicos para las máquinas de ultrasonidos.
<b>Observaciones</b>	Analizar si hay posible exposición a ultrasonidos y valorar <sup>b</sup> . Extremar las medidas de mantenimiento del aparato para evitar posible contaminación bacteriana (bacterias Gram negativo).

Fuente: Guía Técnica Prevención en Trabajos con Agentes Biológicos. INSST 2014.

<sup>a</sup> Para aplicar medidas preventivas adecuadas en las operaciones de almacenaje y trasvase de productos químicos (de limpieza y desinfección y otros), se recomienda consultar la "Guía de prevención de riesgos en laboratorios químicos" en [www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com](http://www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com)

<sup>b</sup> En las cubetas de limpieza con ultrasonidos no se da normalmente exposición a ultrasonidos. No obstante se puede consultar la "NTP 205.Ultrasonidos: salud laboral" en [www.insst.es](http://www.insst.es)



## 11.2. DESINFECCIÓN

La desinfección destrucción o inactivación de microorganismos, pero no de esporas bacterianas, mediante métodos químicos o térmicos.

### Métodos empleados para la desinfección.

1. Desinfección térmica (pasteurización, esterilización,...)
2. Aplicación de productos químicos
3. Aplicación de radiación.
4. Combinación de las anteriores.

### Niveles de desinfección:

- Alto nivel: destruye todos los microorganismos vivos y algunas formas esporuladas.
- Medio nivel: destruye las bacterias (*Mycobacterium tuberculosis* entre ellas), así como hongos y la mayoría de VIH, virus de tamaño medio. Actividad esporicida media-baja.
- Bajo nivel: destruye gran parte de las formas bacterianas, la mayoría de los hongos y virus de tamaño medio. No destruye micobacterias, esporas ni pequeños virus lipídicos.

Imagen 7. CLASIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS SEGÚN SU RESISTENCIA A LOS DESINFECTANTES.



Fuente: Guía Técnica Prevención en Trabajos con Agentes Biológicos. INSST 2014.

## DESINFECTANTES QUÍMICOS

Los desinfectantes químicos son aquellas sustancias que tienen acción efectiva contra los microorganismos como virus, bacterias y hongos. Debido a estos efectos ningún desinfectante se considera completamente inocuo para las personas, aunque hay grandes diferencias de riesgos entre unos y otros.

### Factores que influyen en mayor o menor efectividad de los desinfectantes químicos:

- Tiempo de contacto: ningún desinfectante es instantáneo: todos necesitan un tiempo de contacto.
- Superficie de contacto: a mayor limpieza, mayor superficie de contacto de la sustancia química con el agente biológico.
- Temperatura.
- Concentración de la sustancia.



*El uso de desinfectantes durante un tiempo insuficiente o en bajas concentraciones puede provocar la adaptación de los patógenos .*

Con el fin de evitar fenómenos adaptativos en los microorganismos se recomienda:

- Realizar limpieza previa para facilitar el acceso del desinfectante al patógeno.
- Respetar la concentración y el tiempo de acción necesario para cada desinfectante.
- Cambiar periódicamente de sustancia, optando por desinfectantes que tengan distintos principios de acción.

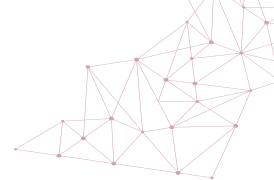
## CAMBIO EN EL USO DE DESINFECTANTES TRADICIONALES.

Ciertas sustancias usadas tradicionalmente en desinfección como son el hipoclorito sódico (lejía), formaldehído o el óxido de etileno están en desuso. Los últimos conocimientos sobre adaptaciones o sobre sus efectos negativos en la salud de las personas y el medio ambiente han incentivado la búsqueda de desinfectantes alternativos.

Actualmente hay numerosos trabajos de investigación y experiencias que ponen en valor la capacidad de desinfección del peróxido de hidrógeno y del ácido peracético principalmente. Estas sustancias no están exentas de riesgos, sin embargo la comparativa evidencia claramente la ventaja frente a los desinfectantes tradicionales.

**Tabla 23. COMPARATIVA GROSERA ENTRE DOS DESINFECTANTES A EVITAR Y DOS DESINFECTANTES RECOMENDADOS.**

DESINFECTANTES A EVITAR	DESINFECTANTES RECOMENDABLES.
<b>FORMALDEHÍDO</b> <b>OXIDO DE ETILENO</b>	<b>&gt; PERÓXIDO DE HIDRÓGENO</b> <b>&gt; ÁCIDO PERACÉTICO</b>
<b>Características, propiedades</b>	<b>Características, propiedades</b>
- Requieren mayor tiempo de actuación - No son imprescindibles: hay alternativas menos peligrosas para casi todas sus aplicaciones. - Fuerte presión del lobby industrial - Riesgos muy preocupantes para la salud: cancerígenos, sensibilizante, neurotóxico, mutagénicos.	- Desinfectante universal (actúa sobre amplia tipología de patógenos). - Acción en poco tiempo. - No deja residuos peligrosos. - No riesgos para la salud de alta preocupación (no son cancerígenos, ni sensibilizantes, ni mutagénicos, ni neurotóxicos).



## BUENAS PRÁCTICAS EN LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

Las buenas prácticas son medidas destinadas a reducir los residuos y las emisiones que se generan más por motivos organizativos y humanos que técnicos.

Se caracterizan por su sencillez, facilidad de aplicación. Sus resultados se pueden apreciar a corto plazo y el coste de aplicarlos es bajo.

A continuación, se citan medidas o actuaciones para conseguirla:

### Reducción del consumo de desinfectantes en la limpieza

- a) Se aconseja evitar:
  - La desinfección rutinaria de techos, paredes y suelos de zonas no críticas.
  - El uso de productos desinfectantes para las manos en zonas no críticas.
- b) Realizar la desinfección rutinaria sólo de las superficies de las zonas de riesgo medio y alto especificadas en el Plan de limpieza y desinfección.

### Reducción del consumo de desinfectantes para el instrumental

- a) Evitar la desinfección previa al lavado, ya que es innecesaria y aumenta los costes y la contaminación de las aguas residuales.
- b) Lavar muy bien el material tan pronto como sea posible después de utilizarlo, ya que los restos de materia orgánica desactivan muchos de los productos desinfectantes. Por esta razón se aconseja:
  - disponer de cepillos adecuados a la forma del instrumental que se ha de lavar
  - utilizar agua caliente y detergente
- c) Asegurar que la desinfección es completa, controlando:
  - el tiempo de contacto del material con la solución desinfectante
  - la antigüedad y la concentración de las soluciones desinfectantes
- c) Alargar la vida útil de las soluciones desinfectantes, protegiéndolas del calor y de la luz, poniéndolas en envases opacos que se puedan tapar y que dispongan de una etiqueta donde aparezca la fecha de preparación y de caducidad.

## 11.3. ESTERILIZACIÓN

Es el proceso por el que se destruyen por completo todas las formas de vida microbiana, incluso las esporas bacterianas, que son más resistentes.

### Aplicaciones o usos:

- Es el procedimiento apropiado para los laboratorios de microbiología, (pipetas, placas de Petri, medios de cultivo, etc.), evitando su contaminación y la alteración de los ensayos que se realicen.
- Método de descontaminación de los residuos generados, tanto si están destinados a la reutilización como a la eliminación.

### Métodos de esterilización más usados:

- Autoclave: procesos térmicos con vapor de agua a elevada presión y temperatura.
- Procesos con calor seco.
- Procesos termo-químicos.

### ESTERILIZACIÓN POR VAPOR - AUTOCLAVE

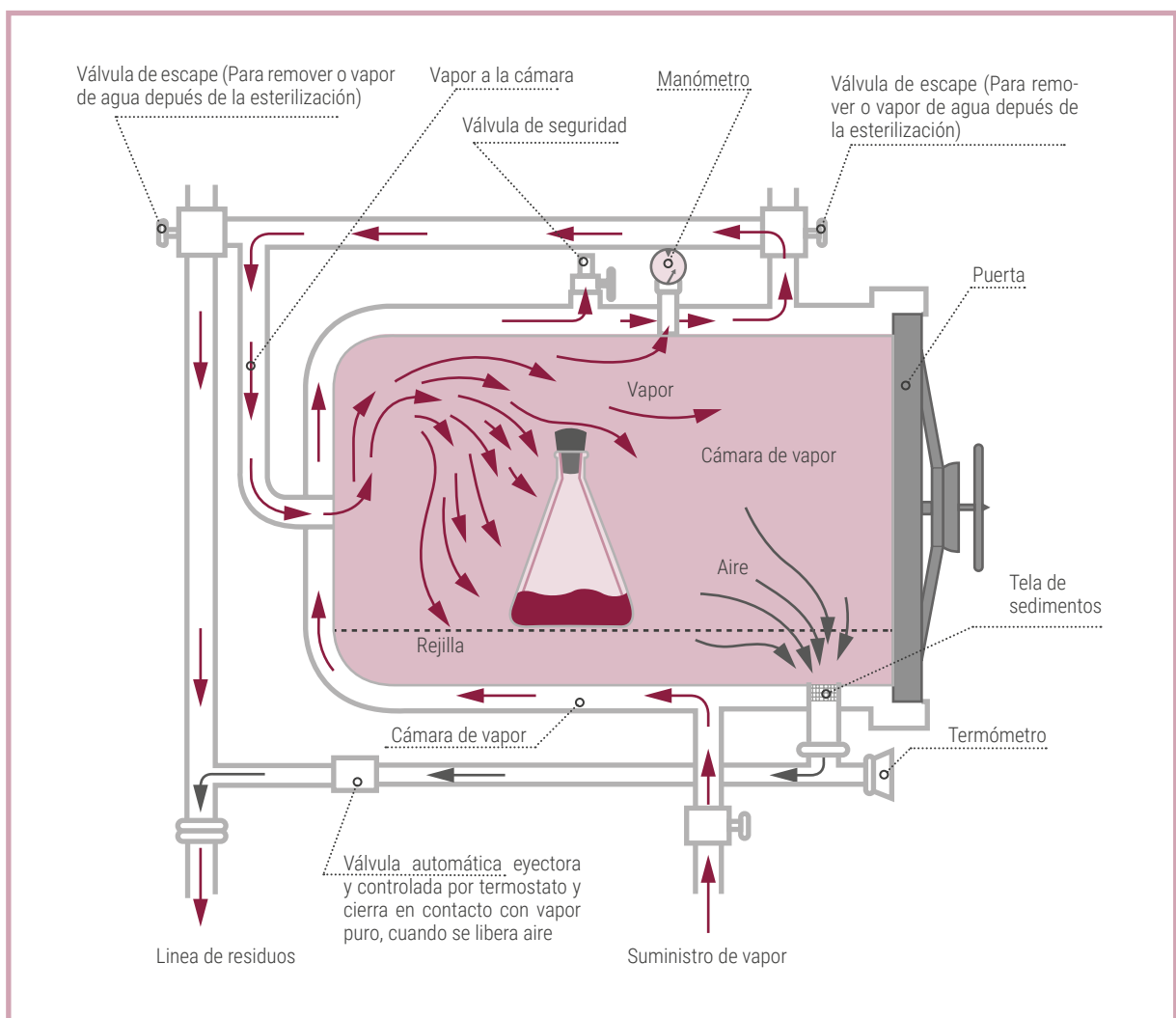
El autoclave es una cámara en cuyo interior se expone cada elemento al contacto de vapor de agua saturado a alta presión y temperaturas requeridas.

Los autoclaves varían en tamaño, forma y funcionalidad. Los más utilizados en esterilización en laboratorios son:

- Autoclaves de desplazamiento por gravedad. El vapor introducido va desplazando el aire del interior hacia una zona inferior (ver imagen 8).
- Autoclaves de prevacío. El aire es eliminado previamente antes de introducir el vapor. Pueden funcionar a 134°C

Los tiempos requeridos para la esterilización deben venir indicados en cada aparato en función de las condiciones de presión-temperatura a que se sometan los materiales.

**Imagen 8 Autoclave de desplazamiento por gravedad.**







**Usos\_** En laboratorios el autoclave se utiliza para esterilizar medios de cultivo, e instrumentos de varias formas y tamaños. Puede esterilizar los sólidos, líquidos.

Así mismo se emplea para tratar los residuos de riesgo (grupos 3 y 4) que se generan en el laboratorio y de forma previa a su salida del mismo, con el fin de evitar todo riesgo de infección en los posteriores tratamientos de los mismos.

### **Materiales aptos**

- autoclave de desplazamiento por gravedad: son útiles para materiales resistentes al vapor de agua, no porosos y no envueltos (como el cristal, la loza, el polipropileno)
- autoclaves de prevacío: apropiado para elementos tubulares y materiales porosos, pero no para líquidos.

No serán aptos aquellos que no soporten las condiciones de temperatura, como el papel y muchos plásticos (a excepción del polipropileno).

EPI. Los Equipos de Protección Individual, EPI, deben ser especialmente resistentes a los elementos muy calientes (especialmente los guantes). Si se trata de esterilizar elementos contaminados de alto riesgo (grupo 4), el equipo será de respiración y ventilación autónoma.

## **ESTERILIZACIÓ POR CALOR SECO.**

Útil para elementos que soportan temperaturas de entre 160°C – 190° C, durante 120 minutos o 30 minutos respectivamente.

**Tabla 24**

<b>Temperatura</b>	160-170°C	170-180°C	180-190°C
<b>Tiempo de contacto</b>	120 min	60 min	30 min

**Usos\_** esterilización de líquidos no acuosos (cremas, pomadas, grasas, parafinas,...) y otros elementos que puedan ser dañados por el vapor.

Los EPI a utilizar serán contra elementos muy calientes.

## **ESTERILIZACIÓ QUÍMICA.**

El proceso se realiza por la acción química, tienen lugar a bajas temperaturas. Esto los hace interesantes a la hora de esterilizar materiales que no soportan tratamientos de altas temperaturas.

Consiste en aplicar, en una cámara de esterilización, vapor de peróxido de hidrógeno que por la acción de radiofrecuencias o microondas pasa a un estado de gas-plasma, que actúa de forma eficaz en un rango de temperaturas de entre 37 y 44 °C. Este proceso de esterilización necesita unos 75 minutos.

Se desaconseja el empleo del óxido de etileno, porque precisa mucho tiempo (entre 8 y 12 horas) y sobre todo por su toxicidad. Efectos agudos: irritante irritación piel y mucosas y afecciones al sistema nervioso central. Los daños a la salud por exposiciones crónicas (repetidas a lo largo del tiempo) se relacionan con abortos y está considerado como cancerígeno C1B

## IRRADIACIÓN

Procedimientos de desinfección o de esterilización que puede ser con:

- Rayos gamma: útil para la esterilización de materiales sensibles al calor como antibióticos, vacunas o alimentos.
- Radiación UV, con efecto bactericida en longitudes de onda de entre 240-280 nm, sólo apto para destruir microorganismos no envueltos. Es útil para acabar con los patógenos presentes en el aire.
- Microondas. Actúa elevando la temperatura de los microorganismos hasta su eliminación. Su efectividad depende del tipo y longitud de onda, tiempo de exposición y cantidad de agua presente en el material a descontaminar.

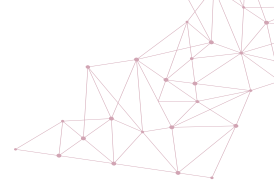
## 11.4. COMPARATIVA: SUSTANCIAS QUÍMICAS USADAS EN LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y ESTERILIZACIÓN.

### ANTE EL USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN:

1. infórmate sobre los riesgos. Puedes encontrar información en:
  - >> La etiqueta y la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) del producto.
  - >> La evaluación de riesgos
  - >> Las tablas que se muestran a continuación.
2. Una vez evaluados los riesgos, opta por una sustancia de menor riesgo.
  - >> En caso de duda, consulta en la base de datos RISTOX, apartado de alternativas <https://risctox.istas.net>
3. Aplica otras medidas universales:
  - >> Sigue las medidas preventivas descritas en las fichas o protocolos de trabajo.
  - >> Evita en lo posible las salpicaduras y la formación de aerosoles.
  - >> Usar el EPI correspondiente: prendas de protección impermeables, guantes impermeables y resistentes a cortes y protección ocular.
  - >> Lavarse las manos tras quitarse los guantes.
  - >> Disponer de neutralizante químico, botella lavaojos y botiquín.

Tabla 25. RIESGOS PARA LA SALUD DE LOS PRODUCTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

EFECTOS AGUDOS (inmediatos)	EJEMPLOS DE SUSTANCIAS
Quemaduras	amoníaco, ácido clorhídrico, hidróxido de sodio
Irritación de ojos, nariz y garganta	hipoclorito de sodio (lejía), ácido acético, butoxietanol
Eccema e irritación de la piel	butoxietanol, amoníaco
Náuseas, vómitos, mareos	butoxietanol, propanol, dietilendlicolmonobutyleter
Dolores de cabeza	amoníaco, metanol, etanol
Actuación sobre el sistema nervioso central (SNC) con efecto narcótico (sensación de somnolencia), hasta inconsciencia, parálisis, convulsiones e incluso muerte por parada cardiorespiratoria	tolueno, iso-propanol, percloroetileno



EFECTOS CRÓNICOS	EJEMPLOS DE SUSTANCIAS
Lesiones en piel (dermatitis, enrojecimiento, urticaria y sequedad)	hipoclorito de sodio (lejía), propanol
Lesiones en el sistema nervioso central (SNC)	amoníaco, tolueno, metanol
Lesiones en el riñón: insuficiencia renal en casos graves	butoxietanol, resorcinol
Lesiones en el hígado: síntomas digestivos como pérdida de apetito, náuseas, mal sabor de boca	dietilendicloromonobutyleter, resorcinol, amoníaco
Lesiones en los pulmones: dificultad respiratoria	ácido clorhídrico (sulfumán), formaldehído
Daños a la reproducción	tolueno, tricloroetileno, percloroetileno
Daños en el sistema inmunológico	Percloroetileno
Asma	Glutaraldehído, formaldehído, cloraminas
Cáncer	Tricloroetileno, formaldehído, tetracloroetileno
Distrucción endocrina	Tetracloroetileno, dibutilftalato, estireno, nonoxinol

**Tabla 26. SUSTANCIAS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN ALTERNATIVAS**

USO /Acción	SUSTANCIAS	Nº CAS
<b>Limpiador alcalino</b>	Hidróxido sódico	1310-73-2
	Hidróxido potásico	1310-58-3
	Bicarbonato sódico	144-55-8
<b>Limpiador ácido</b>	Ácido cítrico	77-92-9
	Acido acético	64-19-7
	Ácido peracético	79-21-0
<b>Tensioactivo</b>	Jabones de grasas naturales	
<b>Desengrasante</b>	Ácido cítrico	77-92-9
	Acido acético	64-19-7
<b>Secuestrante</b>	Citrato de sodio	68-04-2
	Aluminosilicato de sodio	1344-00-9
<b>Desinfectante</b>	Acido acético	64-19-7
	Ácido peracético	79-21-0
	Peróxido de hidrógeno*	7722-84-1
	Peróxido de sodio	1310-73-2
	Sulfato sódico	7757-82-6
	Propanol	67-63-0

\* El uso histológico (desinfección de tejidos) se considera cancerígeno en animales. Para usos laborales, excepto en vías de exposición poco comunes y niveles altos, no presenta probabilidad de ser cancerígeno en humanos.

## ACIDO PERACÉTICO <sup>18</sup>

### Identificación:

- Ácido peracético – N° CAS: 79-21-0 – N° EINECS: 201-186-8
- Líquido incoloro resultado de la reacción entre el ácido acético y el peróxido de hidrógeno.



**Está considerado como un desinfectante universal de acción rápida. Con numerosas aplicaciones en la industria, también muy empleado como agente desinfectante en el ámbito sanitario y alimentario.**

### Usos:

- En concentraciones de 0,0.1-0,2% tiene acción rápida frente a los organismos incluyendo esporas y mycobacterias.
- Algunos estudios apuntan la acción biocida del ácido peracético como superior a la del peróxido de hidrógeno, el formol o el glutaraldehído.

### Ventajas:

- Es activo incluso a bajas concentraciones y bajas temperaturas
- Es apto para el material termosensible, lo que supone la posibilidad una alternativa a los procesos de esterilización con calor.
- No deja residuos peligrosos.

### Medición ambiental:

- En los ambientes de trabajo donde se utiliza el ácido peracético es posible encontrar además del propio ácido, los reactivos que lo forman, es decir: ácido acético y peróxido de hidrógeno.
- Existen métodos de medida para captar y analizar estos dos últimos, pero aún no para el ácido peracético, por lo que no hay establecido ningún VLA.

### MEDIDAS PREVENTIVAS:

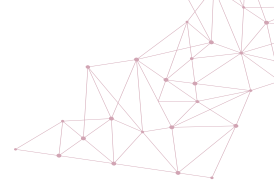
#### 1. Riesgos y Precauciones generales

El ácido peracético presenta toxicidad aguda en caso de inhalación, ingestión o en contacto con la piel. Pasa al ambiente fácilmente. Se recomienda aislar el proceso y si esto no es posible, trabajar con EPI que asegure protección de manos, ojos, cara y piel. Si la presentación comercial es en polvo, será necesario protegerse además con una mascarilla fina. Realizar el vaciado del producto en proceso cerrado.

#### 2. En procesos de desinfección manual por inmersión

En desinfección manual se utilizan productos con bajas concentraciones efectivas medias (entre el 0,15% y el 0,26 % según los diferentes preparados comerciales. Cuando se manipulan soluciones para la desinfección manual, en dichas soluciones están presentes tanto los reactivos (ácido acético, peróxido de hidrógeno) como el producto (ácido peracético). Esta solución está clasificada como corrosiva e irritante para las vías respiratorias. Estos preparados comerciales presentan además otros solutos cuyos efectos sinérgicos habrá que tener en cuenta.

<sup>18</sup>"Agentes químicos en el ámbito sanitario" ENMT. Instituto de Salud Carlos III. Madrid 2010. Autoría múltiple (ver en bibliografía)



### Desinfección manual por inmersión.

**Solución:** peracético+peróxido+ácido acético+ otros

H302 Nocivo en caso de ingestión.

H314 Provoca quemaduras.

H335 Irrita las vías respiratorias.

**=> EPI: Guantes, gafas, mascarilla.**

### 3. En máquinas esterilizadoras cerradas, con sistema de aplicador del desinfectante mediante cartucho.

En los cartuchos comerciales el peracético está en una concentración inicial del 35% en volumen, además están presentes otras sustancias. Una vez cerrada la máquina se disuelve el contenido del cartucho alcanzando concentraciones medias del 0,2% de peracético. En estos sistemas las probabilidades de emisiones al ambiente son bajas y el riesgo para la salud puede darse en caso de rotura accidental de un cartucho en el momento de su manipulación antes de cerrar la máquina. Dado que tras el proceso se realiza un lavado de la disolución esterilizante, no quedan restos de agentes químicos en los materiales. Las aguas de lavado deberán neutralizarse o tratarse como vertidos de riesgo.

### 4. Otras manipulaciones con elevado riesgo de exposición:

- Trásvase del líquido, de envases grandes a pequeños, operaciones que a menudo se realizan en almacén y sin aspiración localizada.
- Aplicación del producto concentrado a máquinas lavadoras o esterilizadores.
- Preparación de disoluciones de ácido peracético
- Aplicación del producto por método manual por inmersión

### Residuos

- Residuos o restos: neutralizar, comprobar su inocuidad antes de verter. El ácido peracético está clasificado como muy tóxico para animales acuáticos.

## PERÓXIDO DE HIDRÓGENO<sup>19</sup>

### Identificación

- Peróxido de hidrógeno (otras denominaciones: agua oxigenada, hidroperóxido, peridrol)  
Número CAS: 7722-84-1  
Número EINECS: 231-765-0
- Líquido incoloro, amargo y soluble en agua
- Es un oxidante muy fuerte, lo que le confiere alto poder de desinfección.

### Usos

#### Usos industriales:

Blanqueante textil y de papel, como desinfectante para lentes de contacto o como desinfectante en empaques alimentarios. Limpieza y desinfección en piscifactorías.

#### Ámbito sanitario:

Se usa para desinfección y esterilización sanitaria, como sustituto del glutaraldehído.

Desinfecciones de uso tópico: en concentraciones del 3 al 6%

Sistemas de Esterilización automáticos: En concentraciones del 35%. Apto para esterilización de materiales termosensibles.

<sup>19</sup>Extraído de: "Agentes químicos en el ámbito sanitario" ENMT. Instituto de Salud Carlos III. Madrid 2010. Autoría múltiple (ver en bibliografía)

## Ventajas

- Es activo frente a: Bacterias vegetativas, hongos, virus, mycobacterias y esporas, según la concentración.

## Medidas preventivas

### 1. Riesgos y Precauciones generales

- Debe evitarse el contacto del peróxido de hidrógeno concentrado con metales pesados como cobre, cobalto, cromo, níquel, plomo, hierro y manganeso: puede provocar descomposición rápida con riesgo de ignición e incendio.
- Debe almacenarse en lugares frescos, en recipientes con válvula de seguridad y resistentes al fuego.

### 2. En procesos de desinfección manual

Para la desinfección manual se utilizan soluciones con una concentración entre el 3-6%. Se usa como desinfectante de uso tópico.

Los efectos de la exposición, por inhalación o contacto por los ojos, son irritaciones leves. Se recomienda uso de guantes y gafas ante posibles salpicaduras.

### 3. En proceso de esterilización automática por gas-plasma.

El gas plasma es un estado de la materia entre líquido y gas que se obtiene al aplicar ondas electromagnéticas al vapor del peróxido de hidrógeno. Este sistema posee actividad esporicida (esteriliza).

No deja residuos, ya que, en principio, los productos finales de la descomposición son oxígeno y agua. Si bien al final del proceso se ha detectado la presencia de algún resto de peróxido de hidrógeno en cantidades no alarmantes:

- la principal emisión se genera por el peróxido que queda absorbido en las superficies del material esterilizado.
- los niveles de concentración están muy por debajo del VLA

Medidas preventivas:

- instalación de aspiración localizada
- uso de guantes para extraer la carga

### 4. En proceso de esterilización con vapor de peróxido de hidrógeno.

Consiste en una esterilización rápida a 38°C y una concentración del 35%. El sistema actual comercializado funciona con cartuchos que contienen peróxido de hidrógeno en concentraciones del 35% que son perforados automáticamente por el esterilizador, por lo que el contacto con el producto sólo ocurriría en caso de rotura accidental de los cartuchos. Así mismo los riesgos relacionados con una posible exposición del peróxido residual en la fase de apertura y extracción de los materiales.

## Residuos

El uso de peróxido de hidrógeno no deja, en principio, residuos ya que los productos finales de la descomposición son oxígeno y agua.

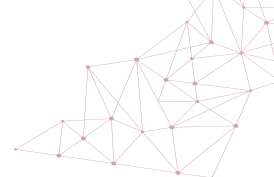


Tabla 27.

PRINCIPALES DESINFECTANTES QUÍMICOS. TABLA COMPARATIVA (EFECTIVIDAD VS RIESGOS)												
Agente	Acción desinfectante ante microorganismos							Concentración y tiempo desinfección	Riesgos Salud agudos	Riesgos Salud crónicos	Riesgos m.ambiente	Nuestra valoración: Desinfección al menor riesgo
	Virus Lipídico	Gram +	Gram -	Hongos	Micobacterias	Virus no Lipídicos	Esporas bacterianas					
ÁCIDO PERACÉTICO	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	Esterilizante 0,35% → 10min	Irritante Quemaduras por contacto.		Cont. aguas	Muy buena
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	Esterilizante 7% → 30 min	Irritante Daño ocular			Muy Buena
ALCOHOL ETÍLICO	+++	+++	+++	+++	++	0	0	60-95% → 2 min Instrumental	Irritante			Aceptable (1)
ÁCIDO ACÉTICO	+/+	+++	+++	+++	+++	+/+	nd		Irritante Sequedad			Buena (1)
ALCOHOL ISOPROPÍLICO	++	+++	+++	+++	++	0	0	60-95% → 2 min Instrumental	Irritante Sequedad	Neurotóxico		Regular
GLUTARALDEHÍDO	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	2% → 20 min Esporicida → 10h.	Irritante	Sensibilizante: asma, dermatitis.	Ecotóxico Cont. aguas	Baja
HIPOCLORITO SÓDICO (LEJÍA)	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	0'5% → 5 min	Irritante Corrosivo Daño ocular	Sensibilizante Edema pulmonar	Ecotóxico Cont. aguas Comp.clorado	Baja
YODO / COMP.YODADOS	+++	+++	+++	+++	++	++	+	Soluciones alcohólicas al 1%	Irritante	Sensibilizante Disruptor Endocrino	Ecotóxico Cont. aguas	Baja
CLORURO DE BENZALCONIO	+	+++	+	+	0	0	0		Irritante		Ecotóxico Cont. aguas Comp.clorado	Muy Baja
COMP. FENOLICOS	+++	+++	++	++	++	+/+	+ /0	En desuso	Irritante	Sensibilizante Disruptor Endocrino	Ecotóxico Cont. agua	Muy baja
FORMALDEHÍDO	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	S. acuosa 8% → 24h S. alcohol 8% → 3h Esporicida → 18 h	Irritante Tóxico Corrosivo	Cancerígeno Mutágeno Neurotóxico Sensibilizante	Ecotóxico	Ⓢ Sustancia a evitar
+++ buena ++ moderada +/+ variable (según especies) + ligera 0 nula nd no hay datos (1) Según espectro												

Tabla 27. Tabla elaborada a partir de diversas fuentes: Guía Técnica Agentes Biológicos INSHT 2014, Guías Limpiezas ISTAS-CCOO y Bases de Datos: RISCTOX, IARC, EPA, ECHA, REACH.







# 12. RESIDUOS

La gestión de los residuos debe ser considerada como una parte muy importante de la seguridad en el Laboratorio de biológicos. Muchos de los desechos que se generan pueden estar contaminados por microorganismos o contener sustancias químicas tóxicas y peligrosas.

Por tanto las medidas de protección deben ir también encaminadas además del personal del laboratorio hacia la salud comunitaria.

**Los residuos de riesgo biológico se consideran, a efectos de su gestión, como residuos sanitarios** y se regulan mediante la Ley de Residuos y sus normas de desarrollo, no teniendo legislación específica estatal o comunitaria. Son las comunidades autónomas las que disponen de su propia normativa.

En Aragón, los residuos generados en laboratorios de análisis clínicos, de salud pública, investigación médica, docencia médica o veterinaria, de manipulación de otros productos biológicos, de servicios veterinarios, de centros de experimentación animal o similares, -sean públicos ó privados- deberán cumplir con lo regulado en el Decreto 29/1995 de 21 de febrero de gestión de los residuos sanitarios en Aragón y su posterior modificación mediante Decreto 52/1998, de 24 de febrero.

Dto. 29/95,  
art.3

## 12.1. LO PRIMERO ES EVITAR LOS RESIDUOS

En materia de residuos, la empresa tiene obligación de, en primer lugar, evitar o prevenir la generación de los mismos, tal y como indica la Directiva Marco de Residuos y la Ley de Residuos 2011<sup>20</sup>.

L.22/2011,  
art.8

*Prevenir implica tanto reducir la cantidad como reducir la toxicidad de los mismos.*

La Ley de Residuos define la prevención de residuos como el conjunto de medidas adoptadas en cualquier fase para reducir:

- 1º. La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos.
- 2º. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de materiales o energía.
- 3º. El contenido de sustancias tóxicas y /o peligrosas en materiales y productos.

### MEDIDAS PARA EVITAR O REDUCIR RESIDUOS

Cada vez más se han venido sustituyendo algunos utensilios o prendas tradicionales por materiales desechables, bien por razones higiénicas, en prevención de enfermedades infecciosas, o bien por razones económicas.

No obstante, no siempre resulta una mejor opción la adquisición de elementos de "usar y tirar" desde un punto de vista medioambiental, o incluso económico, especialmente si tampoco se consigue una mayor protección de los trabajadores y de las trabajadoras.

<sup>20</sup> Ley 22/2011, de 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados. Ver texto consolidado en [www.boe.es/eli/es/l/2011/07/28/22/con](http://www.boe.es/eli/es/l/2011/07/28/22/con)

Este aspecto resulta especialmente relevante cuando se tiene en cuenta que hasta un 40% de los residuos sanitarios son plásticos, especialmente PVC que presenta numerosos problemas a lo largo de todo su ciclo de vida por presentar en su composición tóxicos como el cloro, ciertos plastificantes, como los ftalatos, y metales pesados, por lo que sería preferible sustituir éstos por materiales menos contaminantes, reutilizables y/o reciclables.

#### **Propuestas:**

- En relación con las compras, la integración de criterios medioambientales y de prevención de residuos y sostenibilidad en los concursos y contratos de suministros y servicios.
- La adecuación de la adquisición de materiales o productos a la necesidad real.
- La sustitución de sustancias peligrosas por otras inocuas o de baja toxicidad.
- Sustituir los disolventes más nocivos para el medio ambiente por otros menos agresivos.
- La utilización de materiales duraderos o reutilizables
- El uso de materiales fabricados con materiales renovables
- Priorizar el uso de instrumentos, máquinas o herramientas fáciles de desmontar y reparar, y, en caso de necesidad por medidas higiénicas, que las piezas pueden intercambiarse para rechazar una parte en lugar del todo.

## **CONTROL DE LOS RECURSOS: COMPRAS E INVENTARIOS**

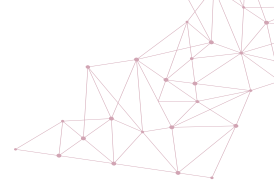
#### **Propuestas para reducir residuos desde el área de gestión de los recursos:**

- Actualizar los listados de materiales y productos almacenados y gestionar las existencias para evitar la caducidad de productos
- Elegir entre los métodos y técnicas de laboratorio los más respetuosos con el medio (productos menos tóxicos y peligrosos, consumo de menos energía y agua, etc.).
- Elegir proveedores que posean algún tipo de certificación ambiental homologada.
- Reducir el consumo de papel para uso interno.
- Compatibilizar las normas de seguridad e higiene con el ahorro en el uso de los materiales para cuidados terapéuticos
- Observar escrupulosamente las especificaciones técnicas y datos del fabricante sobre instalación, uso y mantenimiento de los equipos e instrumentos médicos y de laboratorio.
- Comprobar que los productos están correctamente etiquetados con instrucciones claras de manejo (seguridad y medio ambiente, requisitos de almacenamiento, fechas de caducidad, actuaciones en caso e intoxicación, etc.).
- Aplicar las reglas de orden y limpieza para evitar riesgos
- Evitar baterías no recargables.
- Calcular correctamente el material solicitado para evitar excedentes y residuos.
- Emplear los productos químicos de desinfección más inocuos y cuidar la dosificación recomendada para reducir la peligrosidad de los residuos (ver Tabla 27, pág.87)

#### **Mejora de la gestión de inventarios en los laboratorios**

Con el objetivo de reducir la generación de residuos en los laboratorios se puede:

- Aceptar los reactivos sólo después de una inspección. Los procedimientos habituales han de incluir:
  - comprobar que los reactivos que se compran se ajustan a las necesidades del laboratorio, con el propósito de reducir la existencia de reactivos fuera de especificación.
  - estudiar la posibilidad de comprar reactivos alternativos menos peligrosos.



- Establecer una política de compras adecuada, orientada a favorecer la adquisición de la cantidad de reactivos estrictamente necesaria.
- Comprar los reactivos en envases de tamaño adecuado a la cantidad que se necesita en cada oportunidad. Si no se puede y es un reactivo utilizado ocasionalmente y de uso compartido por diferentes laboratorios, éstos deberán ponerse de acuerdo o dosificarlo.
- Escoger los reactivos y los procedimientos que permitan obtener resultados similares utilizando la cantidad más pequeña de cada reactivo y que generen menos residuos.
- Pactar con los proveedores la devolución de los envases de reactivos vacíos.
- Exigir a los proveedores la ficha de datos de seguridad (FDS) de cada producto.
- Realizar controles periódicos de inventarios, con el propósito de mantenerlos actualizados.
- Crear un almacén de seguridad centralizado para los reactivos, con el propósito de evitar que se compren los mismos productos en diferentes áreas del centro sanitario.
- Rechazar las muestras gratuitas que los representantes de los proveedores proporcionan a los laboratorios.

Reglamento CLP,  
art.31.3

## ALMACENAMIENTO PRODUCTOS QUÍMICOS

Almacenar los productos químicos y materiales según su disponibilidad, alterabilidad, intercompatibilidad o naturaleza peligrosa <sup>21</sup>.

- Almacenar los envases y contenedores de manera que la detección visual de corrosión, fisuras o fugas resulte fácil.
- Controlar periódicamente las válvulas, grifos y tapaderas de los envases y contenedores, para asegurar un cierre adecuado.
- Disponer de un registro completo de los vertidos y de los costes de su limpieza.
- Evitar el llenado en exceso de los envases y contenedores.
- Utilizar embudos o bombas manuales para transferir líquidos de un contenedor a otro.
- Escoger contenedores compatibles con el residuo que se pretende almacenar. Por ejemplo, no se tienen que colocar ácidos en recipientes metálicos.
- Mantener los contenedores herméticamente cerrados (a no ser que las indicaciones del producto que contienen lo desaconsejen) cuando no se están utilizando, y utilizar preferentemente los que tienen tapaderas con rosca, para evitar vertidos en caso de una caída.
- Sustituir los envases de plástico cada cinco años y transvasar los productos que contienen a envases nuevos, ya que algunos materiales envejecen.
- Colocar siempre los contenedores en estanterías observables, a una altura que no supere la de los ojos.
- Etiquetar todos los contenedores de manera que se pueda conocer perfectamente su contenido. Se aconseja que en la etiqueta se anote la denominación exacta del producto que contiene, pero también su nombre coloquial, para facilitar su identificación (por ejemplo: cloroformo y triclorometano).
- Separar los contenedores para facilitar su inspección.
- Mantener las distancias apropiadas entre productos químicos incompatibles o cuya mezcla sea peligrosa.
- Conservar el almacén limpio, sin obstáculos y convenientemente iluminado.
- Asegurar que todos los contenedores sigan un programa de mantenimiento que los conserve en buenas condiciones.
- Establecer procedimientos escritos para todas las operaciones de carga, descarga, manipulación y transporte de los residuos.

<sup>21</sup> "Guía para la prevención de Riesgos en Laboratorios Químicos", págs 78 a 89. CCOO Aragón 2018.

- Formar e informar al personal que manipula residuos químicos, se debe saber claramente cuál es su peligrosidad y cómo llevar a cabo una manipulación correcta, para adoptar las medidas de precaución y protección pertinentes (delantal, guantes, gafas, máscaras antigas, etc.).

## REDUCCIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS TÓXICAS O PELIGROSAS

**Uso de alternativas.** Una medida prioritaria para reducir en origen las sustancias peligrosas es sustituirlas directamente por un proceso que no la necesite o bien utilizando otra sustancia menos peligrosa. La apuesta por esta sustitución, es decir, por el uso de alternativas, tiene varias ventajas:

- mejora las condiciones de trabajo, reduciendo los riesgos para la salud,
- reduce la externalización de los riesgos a terceros, dado que evita la generación de desechos, vertidos o emisiones peligrosas
- reduce la demanda de las más peligrosas y por lo tanto se influye en un cambio productivo que apueste por potenciar el uso de no tóxicos.

**Reducir.** Si no se puede sustituir la sustancia o reactivo, se optará por procedimientos o equipos que precisen menos cantidades o menos contaminantes (reducir).

Esto se puede conseguir a través de:

- adopción de buenas prácticas
- modificar las operaciones, el orden de las mismas
- adecuar los recipientes o los tiempos
- reutilizar o reciclar algunos productos, cuando esto sea factible.

**Segregar y reciclar los disolventes.** Para poder determinar la viabilidad del reciclaje de los disolventes agotados es necesario separar cada flujo con su composición.

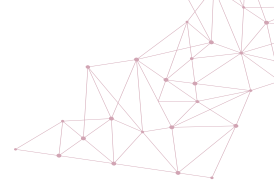
- No mezclar distintos tipos de disolventes entre sí, por ejemplo: halogenados/no halogenados/ alcoholes, etc.
- Considerar, cuando la destilación de disolventes no es viable, la acumulación separada de disolventes halogenados y no halogenados.

### EJEMPLOS DE SUSTITUCIÓN/REDUCCIÓN.

La guía "Prevención de riesgos en laboratorios químicos" de ésta colección contiene diversos ejemplos para la sustitución de:

- Formaldehído (en anatomía, fijación de tejidos, patología)
- Reactivos como acetónitrilo, benceno, clorhexidina, compuestos cianurados, éter de petróleo, tolueno, Diclorofenol, ácido pícrico, Sal de diazobenceno,...
- Mercurio
- Reducción de colorantes, decolorantes, líquidos residuales de los analizadores.
- Otros..

Puedes consultar esta guía en [www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com](http://www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com).



## EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS PARA REDUCIR RESIDUOS.

- Evitar la desinfección previa al lavado (excepto en casos de alto riesgo de infección donde no se recomienda limpieza previa) ya que es innecesario, es muy poco efectivo, aumenta los costes y la contaminación de las aguas residuales.
- Lavar bien los utensilios antes de su uso
- Mantener los envases de reactivos tapados.
- Utilizar un revelador y fijador en polvo. Esta práctica permite ahorrar hasta un 20% de material y reduce la cantidad de envases de plástico que se generan.

## 12.2. GESTIÓN DE RESIDUOS BIOLÓGICOS O SANITARIOS.

En **Aragón**, los residuos generados en laboratorios de análisis clínicos, de salud pública, investigación médica, docencia médica o veterinaria, de manipulación de otros productos biológicos, de servicios veterinarios, de centros de experimentación animal o similares, deberán cumplir con lo regulado en el Decreto 29/1995 de 21 de febrero de gestión de los residuos sanitarios en Aragón y su posterior modificación mediante Decreto 52/1998, de 24 de febrero.

Dto.<sup>ar</sup> 29/95,  
art.3



*Los residuos de riesgo biológico se consideran, a efectos de su gestión, como residuos sanitarios, cuya regulación es competencia de la comunidad autónoma.*

La empresa o entidad titular del laboratorio es responsable de la correcta gestión de sus residuos y debe tomar las medidas necesarias para asegurar que así se hace.

Obligaciones de la empresa:

- Contar con un Plan de Gestión de Residuos Sanitarios del centro o empresa.
- Realizar la correcta gestión de los residuos, con las medidas de control y mejora que correspondan.
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos que salen del centro para su gestión en instalaciones específicas.
- Remitir la información que le sea requerida a la administración.
- Sólo podrá realizar operaciones de tratamiento o eliminación de r.sanitarios en el centro si está autorizado para ello como Gestor.
- Comunicar inmediatamente al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón cualquier incidente -como caso de desaparición o pérdida- que pueda entrañar riesgos para la salud pública o para el medioambiente.

Dto.<sup>ar</sup> 29/95,  
art.16

La empresa deberá tener la siguiente documentación:

- Plan de gestión de residuos sanitarios del centro o empresa.
- Registro de incidentes y accidentes
- Documentos de la entidad gestora de aceptación de los residuos que les son entregados
- Documentos de Control y Seguimiento de los residuos Grupo III y IV
- Declaración anual

## 12.3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS

Dto. 29/95,  
art.17

El centro o empresa deberá contar con un Plan de Gestión de residuos sanitarios y citostáticos y tendrá, al menos, el siguiente contenido:

- a) Personas responsables
- b) Cantidades de residuos producidos en cada sección o departamento
- c) Medidas adoptadas para reducir la generación de residuos y su justificación.
- d) Equipos y métodos utilizados en las diferentes etapas de gestión de los residuos.
- e) Frecuencia de evacuación de los residuos de las distintas zonas y del almacén final. f) Formas de eliminación e instalaciones autorizadas que van a utilizarse.
- g) Medidas para el control del buen funcionamiento de las instalaciones de eliminación y, en su caso, para el control de efluentes y emisiones.
- h) Equipos y procedimientos en casos de emergencia relacionados con residuos i) Alternativas previstas en el caso de que alguna de las instalaciones para la evacuación y/o eliminación de los residuos quede temporalmente fuera de servicio.
- j) Programa de necesidades económicas y de personal para la aplicación del Plan

## 12.4. SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS SANITARIOS

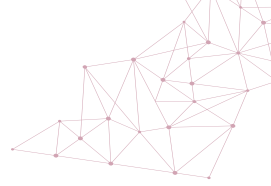
Los residuos que se generan deberán separarse según las normas internas establecidas.

Para reducir riesgos para la salud y ambientales es importante:

- Generar el mínimo residuo posible
- Segregación en origen: en el mismo momento que se produce un residuo debe depositarse ya de forma separada.
- Diferenciar entre Infecciosos y No Infecciosos.
- Para cada residuo generado, identificar su recipiente de destino.
- No mezclar residuos de distintos grupos (los tratamientos finales son diferentes).
- El gesto de depositar ya separados los residuos a medida que se generan durante el trabajo será posible si se facilitan las bolsas y contenedores pequeños correspondientes en cada área. De allí deberán ser retirados periódicamente y transportados a la zona de almacenamiento designada por el centro, especialmente los punzantes y biopeligrosos.

La clasificación por tipos **o grupos de residuos sanitarios vigente en Aragón se muestra en la tabla siguiente** (tabla 28). A tener en cuenta que:

- El color y tamaño de algunos contenedores pueden tener pequeñas variaciones según proveedores, pero con unas características generales que se especifican en la tabla. Las imágenes se muestran a modo de ejemplo.
- Debe recordarse que las especificaciones y clasificación pueden variar de unas comunidades autónomas a otras, ya que cada comunidad autónoma tiene su propia regulación normativa sobre residuos sanitarios.
- Los pictogramas para la identificación externa de los contenedores, bolsas y otros envases son universales.



## ETIQUETADO de RESIUDOS

Los envases de residuos deben estar correctamente etiquetados e identificados de manera previa a su uso.

- Cada envase llevará identificado el grupo o tipo de residuo a que está destinado.
- Los residuos sanitarios con riesgo o específicos (Grupo III) sí deben ir siempre acompañados con el pictograma de "riesgo biológico".

Todos los envases sean o no sean rígidos que contienen residuos infecciones, sean líquidos o sólidos (cortantes y punzantes incluidos), deberán llevar en una parte externa visible este logotipo.



- Los residuos Citostáticos (grupo VI) deben llevar el pictograma de "citotóxico" y debe llevar también el rótulo indicativo siguiente:



**"Material contaminado químicamente. Citostáticos"**

- Los residuos químicos (grupo V) tienen unos riesgos asociados según su clasificación (tóxicos, corrosivos, cancerígenos, sensibilizantes, etc..) y llevarán el pictograma que le corresponda.
- Los residuos que llevan restos anatómicos conservados en un producto químico como formaldehído (o formol) u otro de características similares, se etiquetará simultáneamente con el símbolo de riesgo biológico y con el símbolo de riesgo químico que le corresponda.

**Tabla 28. GRUPOS O TIPOS DE RESIDUOS SANITARIOS**  
(Decreto 22/1995 de Aragón sobre Gestión de Residuos Sanitarios)

GRUPO	DESCRIPCION	EJEMPLOS	
<b>GRUPO I RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS</b>	Son similares a los residuos municipales y no presentan ningún riesgo de infección. Son los residuos habituales de oficinas, cocinas, bares, comedores, jardines (salvo fitosanitarios).	Papel y cartón, metales, vidrio, restos de comida, restos de podas de plantas,	
<b>GRUPO II RESIDUOS SANITARIOS NO ESPECÍFICOS</b>	Requieren un tratamiento adicional por su riesgo de infección.	Material de curas, yesos, ropas contaminadas, otras que no sean Grupo III. Virutas y purines de animales no infecciosos.	
<b>GRUPO III RESIDUOS SANITARIOS ESPECÍFICOS O DE RIESGO</b>	Materiales procedentes del trabajo directo con los agentes biológicos de riesgo, y muestras.	a) Materiales cortantes y punzantes	Jeringuillas con aguja, hojas de bisturí, pipetas Pasteur, portas.
		b) Infecciosos no punzantes ni cortantes.	Residuos contaminados con riesgo de infección. Guantes, puntas, pipetas, viales, frascos,...
		c) Cultivos y restos infecciosos: restos de animales infectados, residuos infecciosos de animales infectados, muestras humanas de pequeña entidad.	
		d) Vacunas vivas o atenuadas.	
		e) Residuos líquidos	Recipientes que contengan $\geq 100$ ml. cultivos líquidos, sangre, hemoderivados y otros fluidos de origen humano o animal.
<b>GRUPO IV Cadáveres y restos humanos</b>	Residuos anatómicos humanos con entidad suficiente.	Atención a NCB1, 2, 3,...	
<b>Grupo V RESIDUOS QUÍMICOS<sup>b</sup></b>	Residuos Químicos	Líquido fijador, revelador, disolventes orgánicos halogenados, disoluciones acuosas básicas y ácidas.	
		Medicamentos	
		Envases contaminados	
		Tóner, pilas, baterías, etc.	
<b>Grupo VI CITOSTÁTICOS</b>	Residuos compuestos por medicamentos citostáticos y todo el material que haya estado en contacto con el mismo. que presentan riesgos carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos.		
<b>Grupo VII RESIDUOS RADIATIVOS</b>	Residuos contaminados por sustancias radiactivas.		

a. Dada la variedad de modelos de bolsas y envases puestos en el mercado para la gestión de residuos, esta tabla muestra como referencia los descritos en el "Procedimiento de Gestión de Residuos Sanitarios" Del Gobierno de Aragón es de aplicación a todas las actividades relacionadas con la generación y eliminación de residuos sanitarios de los centros de trabajo que integran el Departamento de Sanidad y los Organismos públicos adscritos al mismo.

b. La gestión de los residuos químicos de laboratorios está desarrollada en la guía de "Prevención de Riesgos en Laboratorios Químicos" de esta misma colección.





DEPOSITARLO EN ..(Según procedimiento de gestión de residuos sanitarios del Gobierno de Aragón <sup>a</sup> )	
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO IDENTIFICATIVO E IMAGEN
Bolsas similares a las de residuos urbanos.	No descrito. Similar a residuos domésticos.
En bolsas verdes de polietileno de 69 galgas según norma UNE 53-147-85, las cuales se retiran y se introducen en otras también verdes de polietileno de 200 galgas (del tipo 6 misma norma UNE) que, a su vez, se depositarán en contenedores.	No precisan identificación de riesgo. 
Contenedores rígidos homologados para punzantes.	
2 opciones: a) Envase rígido opaco y resistente, (si es semirígido de ≤ 60 litros), que lleven el color rojo como identificativos. b) Doble bolsa de plástico de al menos 400 galgas, máximo de 80 litros, con el rojo como color identificativo.	
Depositar los recipientes en los de los contenedores rojos grupo III.	
Gestión regulada por el Decreto 2263/74, por el que se aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria.	
Los residuos químicos peligrosos se gestionan según normativa específica. Atención especial a: - Posibles acciones previas para inertizar reactivos no infecciosos. - Mezclas prohibidas entre grupos de sustancias químicos <sup>b</sup> .	
Contenedores rígidos homologados identificados con el pictograma "Citotóxico"	
Envase identificado con la señal de peligro radiactivo.	

## 12.5. TRANSPORTE INTERNO Y ALMACENAMIENTO

### TRANSPORTE INTERNO DE LOS RESIDUOS

Los envases colocados en las áreas donde se generan residuos, correctamente cerrados e identificados, se deben retirar periódicamente para llevarlos a las zonas de almacenamiento de residuos que tenga designados el centro. Esto se hará en condiciones de asepsia y seguridad.

Dto.<sup>ar</sup> 29/95,  
art.7.4

**Periodicidad:** Los residuos sanitarios deberán retirarse con una periodicidad de 12 horas como máximo, salvo si existe riesgo añadido o accidental (o en función de la clasificación del agente biológico con el que se trabaja) que se trasladará inmediatamente.

Dto.<sup>ar</sup> 29/95,  
art.7.5

#### Sistemas de transporte.

- Las estructuras de soporte o sistemas de transporte (carritos, etc..) estarán identificados.
- No comprimir las bolsas. Nunca y mucho menos con las manos.
- No se pueden mezclar los distintos residuos.
  - Los residuos del grupo III se trasladarán separados del resto.
  - Lo mismo se aplicará a los citostáticos (grupo VI).
- Las estructuras de transporte y contenedores serán romas, fáciles de limpiar y resistentes.
- Se limpiarán tras cada operación, con agua a presión y detergentes.
- Los contenedores reutilizables y sistemas de transporte que hayan contenido residuos de riesgo se desinfectarán tras cada operación y no se podrán utilizar para otros fines que el de contener el mismo tipo de residuos.

#### Zonas del centro para el transporte

- Los pasillos y espacios utilizados para el traslado serán de uso interno, NO de uso público. Estarán indicados en el Plan de Gestión del centro.
- Utilizar sólo los **ascensores o montacargas** autorizados para el traslado de residuos sanitarios y únicamente en los horarios establecidos; tras ello deberán limpiarse y desinfectarse.
- El personal que transporte los residuos llevará guantes y ropa adecuada para este trabajo

Dto.<sup>ar</sup> 52/98,  
art. único



**Atención: No arrastrar ni presionar las bolsas**

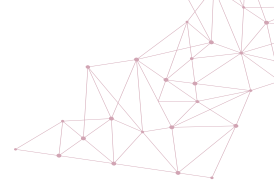
### ALMACENAMIENTO

El local de almacén de residuos sanitarios estará ubicado de forma que el acceso sea fácil, sin riesgos, sin afectar a espacios vecinos.

- Estará protegido de la intemperie, de las temperaturas elevadas y de animales (roedores, insectos, ...)
- Estará debidamente señalizado, ventilado y bien iluminado.
- Será de fácil limpieza y desinfección.
- El local se podrá cerrar y solo accederá al mismo personal autorizado.
- La zona de almacenamiento de residuos grupo III (de riesgo biológico) estará debidamente señalizada.

#### Periodos de aportes al almacén.

- En cada laboratorio generador de residuos sanitarios, existirá un contenedor adecuado.
- Los residuos sanitarios específicos y citostáticos deben retirarse de las zonas de trabajo para ser trasladadas al almacén cada 12 horas (a no ser que por riesgo mayor se realice inmediatamente).

**Normas sobre almacenamiento.**

- Habrá una persona responsable designada como responsable del correcto almacenamiento de los residuos.
- Los residuos del Grupo III se acumulan separadamente de todos los demás residuos, en envases exclusivos para este tipo de residuos.
- Los residuos citostáticos (grupo VI) se deben acumular separado de los demás residuos, en recipientes exclusivos para este tipo de residuos.

**Tiempo máximo de almacenamiento.**

- Podrán permanecer en el almacén un tiempo máximo de 72 horas a temperatura normal o una semana en caso de contar con un sistema refrigerado a igual o menos de 4°C.
- Los cortantes y punzantes podrán almacenarse así hasta un mes.

**SIEMPRE:**

Antes de su almacenamiento y de cualquier otra manipulación, asegurarse que los contenedores se encuentran herméticamente cerrados y que no están deteriorados, manchados ni presentan derrames o fugas. En caso de deterioro, informar siempre (para evitar nuevos deterioros) y actuar según protocolo.

**ATENCIÓN:**

- No dejar residuos en lugares no previstos: sólo donde se producen o en su almacén.
- Jamás acumular residuos en zonas de paso o en estancias de atención o acceso público.
- Nunca almacenar las bolsas unas encima de la otras: se colocarán sobre una superficie horizontal, una al lado de la otra.
- Ningún residuo sanitario del grupo III podrá guardarse en la zona de almacenamiento sin la autorización del responsable, sin su clave de control y sin rellenar la ficha correspondiente del libro de residuos sanitarios

## 12.6. ENTREGA A GESTOR EXTERNO

Las empresas que se encargan del tratamiento de los residuos sanitarios de riesgo grupos III y VI deben estar autorizadas como "Empresas Gestoras de Residuos Peligrosos" por el Gobierno de Aragón.

Hay centros que cuentan con autorización para gestionar sus propios residuos sanitarios específicos (grupo III). En este caso, se realizan en el centro las operaciones de esterilización completa por medio de autoclave, siempre cumpliendo con los requisitos establecidos en los artículos 10, 11, 12 y 13 del Decreto 29/1995 de Gestión de residuos sanitarios de Aragón.

No obstante, muchos laboratorios (como es el caso de los docentes o de investigación de la Universidad de Zaragoza) no están autorizados como Gestores de Residuos. En éstos, los residuos del grupo III podrán someterse a tratamiento de esterilización en autoclave en el propio centro con el fin de reducir riesgos de infección; lo que no les exime de los posteriores tratamientos, por lo que deberán ser retirados igualmente por un gestor externo autorizado.

**Operaciones de carga y descarga.** Deben realizar en espacios y horarios que garanticen condiciones de seguridad, limpieza y agilidad. Nunca en lugares de paso público y sin coincidir en el tiempo con otras actividades. Los residuos no saldrán de los envases utilizados en el almacenamiento final.

**Dt. 29/95,  
art.9.2**

**Control de residuos entregados a empresa gestora.** La empresa cuyo laboratorio genera los residuos es la primera responsable de la gestión de sus residuos y también de prevenir los riesgos dentro del centro, hasta el momento en que se entrega a un transportista y/o gestor autorizado.

## DOCUMENTACIÓN SOBRE RESIDUOS

Se debe tener constancia de los residuos que se generan y de las operaciones de gestión de los mismos.

El productor (en este caso, la empresa a la que pertenece el laboratorio) es responsable de los residuos que genera y de su correcta gestión. Debe contar con la siguiente documentación:

- El Plan de gestión de residuos específicos y citostáticos.
- Fichas de registro de residuos generados, incidentes y accidentes
- Documentos de aceptación de residuos.
- Documentos de seguimiento y control.
- Memoria Anual.
- Aquellos otros relacionados con la gestión de cadáveres y residuos radioactivos.

### Documentos relacionados con la gestión de residuos de los grupos III (de riesgo de infección), grupo V (químicos peligrosos) o grupos VI (citostáticos):

- a) Documento de aceptación de los residuos** por parte de la empresa adjudicataria. En dicho documento se especificará qué tipo de residuo se entrega y la forma de envasado, la cantidad y frecuencia de entrega.
- b) Documento de Seguimiento y Control.**
- c) Declaración Anual.** El productor confeccionará, con los datos de los documentos de seguimiento y control de los distintos residuos, un informe o Declaración Anual que deberá remitir al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, antes del 1 de marzo del año siguiente.

### Documentación relacionada con la gestión de otros residuos generados:

Dto 2263/74

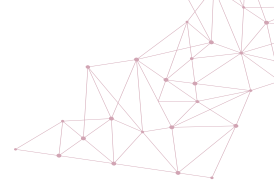
- **GRUPO IV. Restos de cadáveres con entidad suficiente.** Esta gestión viene regulada por el por el que se aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria.

RD1522/84

- **GRUPO VII. Residuos Radiactivos.** Su recogida y eliminación es competencia exclusiva de ENRESA (Empresa Nacional de Residuos).

## PRECAUCIONES UNIVERSALES PARA EVITAR ACCIDENTES.

- Todo el personal que manipula residuos debe estar formado y conocer los protocolos o procedimientos de trabajo.
- Antes de cualquier manipulación, asegurarse que los contenedores se encuentran herméticamente cerrados y que no están deteriorados, manchados ni presentan derrames o fugas.
- Usar siempre guantes.
- No manipular residuos en el interior de contenedores, aunque se lleve guantes (pueden no proteger de cortes o de pinchazos).
- Comprobar bien que las bolsas que van fuera de recipientes rígidos estén bien cerradas. Nunca apretar las bolsas o compactar.
- No introducir las manos en los recipientes o bolsas ni manipular el interior.



## 12.7. FORMACIÓN, INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES/AS

### PROGRAMA DE FORMACIÓN E INFORMACIÓN FORMACIÓN

#### El plan de formación tendrá los siguientes objetivos

- Conocer las ventajas para la salud de las personas y del medio las actuaciones de prevención de la una correcta gestión.
- Conseguir un uso racional de los materiales, equipos y productos, con el fin de reducir la generación de residuos y su peligrosidad.
- Conocer y seguir el plan de gestión de residuos sanitarios y citostáticos.
- Lograr una correcta clasificación y segregación de los residuos
- Evitar riesgos potenciales innecesarios
- Diferenciar riesgo real de riesgo percibido

#### Propuesta de contenidos de la formación

- a)** Dirigida a equipos directivos y personal responsable de gestión o prevención.
1. Legislación autonómica, Decreto 29/1995 de gestión de residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de Aragón y Decreto 52/1998 que lo modifica.
  2. Tipos de residuos generados y cantidad
  3. Costes de la gestión de residuos y ahorros potenciales por el uso racional de los recursos
  4. Medidas para la prevención, reducción y reutilización de residuos
  5. Importancia de la selección correcta
  6. Traslado intracentro. Diseño de circuitos, establecimientos de horarios y medidas preventivas.
  7. Características de las zonas de almacenamiento
  8. Presentación de la documentación necesaria: documento de aceptación, documento de control y seguimiento y memoria anual de producción de residuos
  9. Gestor de residuos: relación entre la empresa gestora y el centro productor
  10. Medidas de prevención y protección colectiva e individual.
  11. Elaboración de protocolos de trabajo para cada fase, puesta en práctica de dichos protocolos y evaluación para correcciones y mejora.
  12. Espacios de evaluación y participación del personal laboral.

#### **B)** Dirigida al Personal:

La formación se dirigirá al Personal que trabaja directamente en áreas de generación de residuos y resto de personal (limpieza, servicios técnicos, seguridad, cafetería, contratas temporales,...). Se impartirán todos los puntos siguientes a todo el personal, profundizando por puestos de trabajo o responsabilidades según afecte.

1. Importancia ecológica y sanitaria de la prevención de residuos.
2. Ventajas de una correcta gestión. Riesgos y costes de la gestión incorrecta.
3. Tipos de residuos sanitarios y materiales correspondientes a cada grupo
4. Importancia de la separación en origen.
5. Identificación y etiquetado de los diversos envases de residuos.
6. Métodos de recogida, transporte interno y almacenamiento.
7. Destino final y tratamiento correspondiente a cada tipo de residuo.

8. Medidas de prevención individual y recomendaciones principales
9. Medidas de prevención y protección colectiva e individual.
10. Protocolos de trabajo (segregación, etiquetado, manipulación, traslado, etc..) y medios de participación para la mejora de los mismos.

## INFORMACIÓN

- Se editarán manuales sencillos en papel y carteles. Se editarán etiquetas adhesivas para la identificación de envases si es el caso.
- Se facilitarán instrucciones por zonas y puestos. En el almacén estarán accesibles los protocolos de traslado y almacenamiento, etiquetado y entrega a gestor.
- Se informará por la red informática de forma que esté accesible a trabajadores/as.
- El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales ejecutará acciones informativas y formativas sobre la prevención de los riesgos asociados.

## 12.8. ACTUACIÓN ANTE ACCIDENTES.

El plan de gestión de residuos deberá contemplar actuaciones en materia de prevención de riesgos relacionadas con los residuos.

El plan de emergencia y/o los protocolos de actuación de cada centro deberán establecer las medidas a seguir en caso de derrame de residuos así como la disponibilidad de materiales y medios suficientes como absorbentes, instrumentos de recogida, neutralizantes, desinfectantes. También de los equipos de protección individual adecuados.

Ante la ocurrencia de accidentes el personal laboral deberá comunicar a la persona responsable el incidente, en el menor tiempo posible, para:

- Evitar mayores riesgos,
- Informarse de los pasos a seguir
- Facilitar el análisis de las posibles causas y con ello mejorar las medidas preventivas.

### Responsabilidades:

#### Corresponde al Servicio de Prevención:

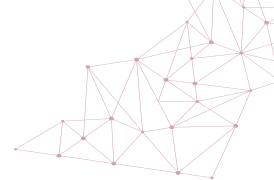
- verificar la clasificación, envasado, transporte y almacenaje de los residuos en la empresa
- verificar el cumplimiento de la normas en prevención y gestión de los residuos
- velar por la salud y seguridad de las personas que trabajan en contacto con los mismos
- procurar la formación e información necesarias

#### Corresponde al Equipo Directivo:

- designar a las personas responsables de realizar seguimiento y control de la correcta gestión de los residuos por parte de la empresa externa
- el responsable remitirá a los Servicios de Prevención los documentos correspondientes

#### Corresponde al personal laboral:

- clasificar y depositar correctamente el residuo generado en la realización de sus tareas
- cumplir la normativa interna y los protocolos o procedimientos
- informar de cualquier incidente



# 13. ACCIDENTES Y EMERGENCIAS.

La Ley de Prevención de Riesgos laborales especifica que es obligación de la empresa garantizar la salud y seguridad del personal laboral y que para ello debe identificar todos los riesgos posibles, lo que incluye aquellos riesgos que puedan causar accidentes.

LPRL,  
art.14y16

Toda empresa debe contemplar todas aquellas posibles situaciones que puedan generar accidentes o situaciones de emergencia y deberá adoptar las medidas necesarias en materia de:

LPRL, art.20

- primeros auxilios
- lucha contra incendios
- evacuación del personal

La empresa contará con una persona o grupo de personas con responsabilidad en materia de accidentes y emergencia, que podrá asumir funciones como:

- comprobar de manera real que las medidas diseñadas en materia de auxilio y evacuación
- coordinar o impulsar las acciones formativas e informativas al personal
- asegurarse de que los botiquines, áreas de seguridad y otros elementos son revisados y actualizados periódicamente
- atender todos los avisos relacionados con accidentes
- activar los protocolos de emergencia que le correspondan
- informar de los mismos al servicio de prevención de riesgos laborales para la revisión de las medidas preventivas implantadas.

La persona o grupo de personas responsable de emergencias deberá contar con la formación necesaria.

La empresa dispondrá los suficientes recursos humanos y materiales que permitan de manera efectiva tanto los trabajos de prevención como los de asistencia y evacuación.

LPRL, art.20

La empresa consultará a la plantilla y/o a sus representantes para la designación de personal trabajador que entre a formar parte del equipo encargado de las medidas de emergencia.

LPRL, art.33.d

## 13.1. ACCIDENTES

La posibilidad de accidentes debe estar contemplada en la planificación de la actuación preventiva. Forma parte de la actividad y es la empresa la responsable de su correcta resolución.

Por ello, en el Plan de Prevención de la empresa debe incluir las medidas de prevención y medidas de actuación en caso de accidentes. Estas serán:

- procedimientos o protocolos de acción en caso de accidente
- personas responsables designadas
- formación a trabajadores/as
- suficiente dotación de materiales.

En muchas ocasiones los accidentes y enfermedades laborales no se declaran como tales (situación conocida como "infradeclaración"), y por lo tanto no se tienen en cuenta en la evaluación de riesgos ni en las medidas preventivas a adoptar.

A menudo tampoco se declaran los incidentes (incidente hace referencia a un accidente que no ha provocado daños), lo que hace que no se revisen a mejor las medidas preventivas

Todos los incidentes y accidentes deben comunicarse. Tanto si ocurre a personal del laboratorio como a personal que realiza trabajos auxiliares: mantenimiento, transporte, limpiezas, etc. Tanto si afecta a personal propio de la empresa como si es personal externo.

### **Comunicación de accidentes:**

Los accidentes e incidentes que ocurran, tanto dentro de la zona de laboratorios como fuera de la misma, se comunicarán al Responsable designado por la empresa; que lo comunicará según corresponda al Servicio de Bioseguridad de la empresa (en caso de contar con el mismo), al equipo técnico de prevención o al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL).

Muchos accidentes en laboratorios con exposición a agentes biológicos se producen por:

- Inoculación accidental.
- Ingesta accidental.
- Derrames y salpicaduras.
  - en cara y ojos
  - contacto directo
  - en la superficie de trabajo
  - fuera de la zona de trabajo
- Aerosoles
- Por el aire
- De origen desconocido.

Más del 40% de las infecciones asociadas al trabajo en laboratorios son de origen bacteriano.

Los patógenos de transmisión sanguínea más comunes en los accidentes con riesgo de infección con humanos son los virus de la Hepatitis B, Hepatitis C, VIH, Tétanos y Brucelosis. NTP 447

**NTP 447**

### **¿Qué hacer?**

El plan de prevención debe indicar las distintas respuestas según el tipo de accidente, el lugar y el riesgo biológico potencial.

- Según el agente biológico de que se trate se acudirá al Servicio de Enfermedades Infecciosas,
- Así mismo indicará en qué casos, quién y cómo deberá realizarse el cultivo del microorganismo para aislarlo y hacer un tratamiento específico.
- En el caso de cara, ojos y piel se lavará abundantemente con agua, evacuando al servicio de Oftalmología si se trata de los ojos.

### **DERRAMES**

En el caso de derrames en superficies, se siguen los siguientes pasos:

- 1.** Primero protegerse (si no se está ya) del posible riesgo.
- 2.** Avisar de lo ocurrido al servicio bioseguridad o a quien corresponda (según protocolo)
- 3.** Dotarse de las barreras necesarias (EPI) como guantes, gafas, batas, patucos, etc.





4. Neutralizar el derrame
  - a. En vertidos pequeños que ocurran dentro de las vitrinas de Bioseguridad o similar, añadir germicida y recoger con material absorbente.
  - b. En vertidos mayores (cantidad de riesgo): se acotará la zona impidiendo el paso. Aplicar germicida sobre el vertido dejando el tiempo necesario de actuación. Recoger con absorbente (vermiculita, papel secante, etc.).
5. Lavar con agua y detergente acuoso.
6. Desinfección. Emplear un desinfectante adecuado, tamponado con surfactantes no corrosivos, ni irritantes y que sean activos en presencia de sustancias orgánicas.
7. Todos los residuos recogidos y el material utilizado en descontaminación se gestionará como residuos biosanitarios, bien en bolsas para autoclave o en contenedor homologado.

## AEROSOLES

Los aerosoles son, junto con los derrames, la causa más frecuente de accidente biológico. Su causa más frecuente son las malas prácticas en el manejo de asas de siembra, pipeteo, vertidos rápidos, y muchas veces pasan inadvertidos, por lo que las medidas a tomar para evitarlos es cambiar los hábitos.

En caso de accidente con formación de aerosol:

- Se procederá rápidamente al lavado de ojos.
- Si se ha dado exposición, se utilizarán las duchas

Al socorrer a la persona, se utilizarán equipos de protección respiratoria, caretas y barreras para la piel.

## ACCIDENTES DE TIPO MECÁNICO

### Cortes, punciones u otras heridas pequeñas con riesgo de autoinoculación:

- Avisar al servicio de prevención o servicio médico.
- Seguir el protocolo específico si lo hay.
- Actuación inmediata sobre la herida:
  - Lavar manos y ponerse guantes para socorrer.
  - Descubrir la zona herida (retirar ropas o guantes)
  - Procurar que la herida sangre para expulsar rápidamente el agente. Identificar el agente biológico presente.
- Este tipo de herida debe tratarse como una URGENCIA MÉDICA: acudir inmediatamente a asistencia médica para descartar posible inoculación o para valorar qué vacuna o qué desinfectante aplicar.

### Salpicaduras en mucosa conjuntiva:

- Irrigar con suero fisiológico durante 15 minutos. Si se trata de producto químico irritante o corrosivo, lavar el ojo (lavajos) con abundante agua para su dilución
- Servicio médico: Identificar las características del agente o material contaminado, verificar la vacunación de la persona accidentada.

### Cortes o heridas con material de vidrio:

- Causas más comunes: ocurren al cortar varillas de vidrio o introducirlas en corchos horadados o debido al mal estado del material.

- Actuación:
  - Antes de curar, ponerse guantes, manos lavadas con agua y jabón.
  - Descubrir la zona herida (retirar ropa o guantes)
  - En caso de hemorragia importante hay que detener el sangrado presionando sobre la herida con una gasa esterilizada o similar. con un vendaje o paño esterilizado si es posible, al menos limpio.
  - Si no hay hemorragia, lavar la herida con agua, si se puede bajo chorro de agua.
  - Si hay vidrios o piezas clavadas, inmovilizarlas con gasas alrededor y acudir a servicio médico para controlar la extracción del material.

### **Quemaduras:**

- Causas: Se suelen producir al tocar el vidrio o recipientes calientes. Por ello hay que cerciorarse bien de que se haya enfriado.
- Actuación:
  - Sin herida abierta: enfriar rápidamente la piel preferiblemente con agua fría o aplicando paños limpios empapados de agua fría. Si se aplica hielo, nunca directamente ni sobre plástico: mejor dentro de paño.
  - Tras enfriar, colocar una gasa estéril para cubrirla sin aplicar cremas ni pomadas.
  - No retirar pieles o telas quemadas que estén pegadas, enfriar y proteger.
  - El servicio médico valorará la aplicación de pomadas

### **Explosiones:**

- Causas: Se pueden producir por una reacción química inesperada.
- Precauciones:
  - Nunca cerrar herméticamente un recipiente en las reacciones en las que se producen vapores
  - Nunca mirar por la boca del matraz o tubo de ensayo cuando se efectúe una reacción.
  - Nunca calentar un recipiente cerrado.
  - Nunca añadir un reactivo a un recipiente que se está calentando.

### **Contactos eléctricos:**

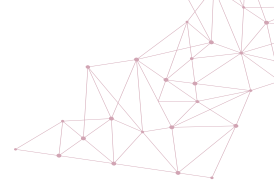
- Causas: Pueden producirse por contacto con equipos.
- Actuación:
  - Desconectar inmediatamente la corriente eléctrica.
  - Evitar el contacto piel-piel con el accidentado si se está mojado.
  - Avisar inmediatamente a EMERGENCIAS: 112.

## **TRABAJOS CON PUNZANTES**

Para evitar los incidentes con agujas o materiales cortantes, normas de seguridad:

- Una vez se utiliza la aguja desecharla en los recipientes específicos para punzantes según lo establecido para Residuos Sanitarios Tipo III.
- No volver a poner la capucha a la aguja ni encapsular los otros cortantes si no es imprescindible: éste gesto es causa de un gran número de auto- inoculaciones.
- Utilizar contenedores rígidos, debidamente señalizados y con tapa de seguridad.
- No manipular residuos en el interior de contenedor.
- No llenar totalmente el contenedor de residuos.

En general, deberemos aislar toda lesión de la piel (como dermatitis o heridas), mediante apósitos y uso de guantes.



## TRABAJOS CON MATERIAL DE VIDRIO

Para evitar los incidentes con material de vidrio hay que seguir unas básicas normas de seguridad:

- Desechar todo el material que presente el más mínimo defecto.
- No trabajar con material que haya sufrido un golpe de cierta consistencia, aunque no se observen cortes o fracturas.
- Se debe comprobar siempre con mucho cuidado la temperatura de los recipientes, conectores, etc., que hayan estado sometidos a calor antes de aplicar las manos directamente para evitar quemaduras, ya que por su aspecto es imposible distinguir el vidrio frío del caliente.
- No forzar nunca la separación de vasos o recipientes que hayan quedado obturados unos dentro de otros.
- No forzar directamente con las manos los cierres de frascos o botellas, las llaves de paso, conectores, etc., que se hayan obturado.
- Revisar con atención la mesa de trabajo cuando se hayan utilizado cubreobjetos.
- Depositar las piezas defectuosas o los fragmentos de piezas rotas en contenedores específicos para vidrio, nunca hacerlo en las papeleras, ya que podrían causar accidentes a otras personas.

## 13.2. ESTACIONES DE SEGURIDAD

Los laboratorios biológicos de riesgo se dotarán, en zonas estratégicas como pasillos o acceso a escaleras, de **"Estaciones de Seguridad"**: armarios o zonas con material adecuado para el socorro, que esté accesible en caso de accidente.

Las estaciones de seguridad se dotarán en función de los riesgos evaluados (relacionados con el nivel de seguridad biológico exigido). Deben estar pensados para que, en caso de necesidad, el personal pueda acceder fácilmente a:

- EPI: equipo de protección mínimo, en caso NSB3 y 4 será de traje completo con guantes resistentes, botas impermeables, gafas de protección, gorros, mascarillas e impermeables cubretodo.
- Medios para la descontaminación
- Duchas y lavaojos de emergencia
- Material primeros auxilios:
  - Botiquín de primeras curas.
  - Manta apagafuegos.
- Medios para la recogida y contención de residuos
  - Papel absorbente y almohadillas absorbentes.
  - Pala, cepillo, pinzas.
  - Bolsas.
  - Bolsas específicas para autoclave de tipo III (Norma UNE 53-147-85) de 60 l como máximo y galga 400 como mínimo.
  - Material absorbente inerte específico para productos químicos.
  - Equipo de limpieza dotado con doble cubo y sin usar.

Para el correcto uso de los materiales y para la correcta actuación en caso de emergencia, es importante que se realicen simulacros o prácticas de forma periódica dirigidos por el Servicio de Prevención. Así mismo es necesaria la revisión del buen estado de los materiales.

## 13.3. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN

**RD.393/07,  
Anx.I**

Además del Plan de Emergencia, tendrán la obligación de elaborar el Plan de Autoprotección aquellas empresas con laboratorios con exposición a agentes biológicos que cumplan alguna de estas condiciones:

1. Los laboratorios manipulan o trabajan con agentes biológicos del grupo 4 (grupo de alto riesgo) deliberadamente o que, aunque no haya manipulación deliberada, haya sospechas fundadas de la probable presencia de agentes biológicos del grupo 4.
2. Todos los edificios o centros de trabajo cuya altura de evacuación sea igual o superior a 28 metros o bien dispongan de una ocupación igual o superior a 2.000 personas.
3. Otros laboratorios que pertenecen a empresas cuya actividad principal está afectada por el Real Decreto 393/2007 por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección (actividades de gestión de residuos peligrosos, actividades de almacenamiento de productos químicos peligrosos, actividades industriales en las que intervienen cantidades significativas de productos químicos peligrosos, etc.)

**L30/02, art.9**

Por su parte, la Ley 30/2002 de protección civil y emergencia de Aragón indica que las personas, empresas y entidades que realizan actividades que pueden generar situaciones de emergencia, catástrofe o calamidad están obligadas a adoptar medidas de autoprotección y a mantener los medios personales y materiales necesarios para hacer frente a las mismas.

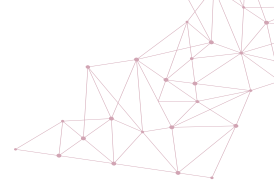
Aunque la norma no especifica qué actividades son, la empresa o el servicio de prevención deben evaluar su actividad y las características del centro donde se realiza, las necesidades de sustancias químicas, agentes biológicos y de personal que hay en la misma y con ello valorar la elaboración o no de un Plan de Autoprotección.

Es común confundir los planes de emergencias y de autoprotección; para evitar confusión entre ambos señalamos que el Plan de Autoprotección es más ambicioso y que, entre otras medidas, recoge la elaboración de un plan de actuación en caso de emergencia.

**NTP 818**

Contenidos del Plan de Autoprotección:

- descripción de la empresa y sus características que afectan a la ocurrencia de accidentes y actividad de desalojo del personal: actividad, centro(s), personal y usuarios, entorno, accesos, etc.;
- identificación de los peligros que puedan generar situaciones de emergencia;
- medidas y medios de autoprotección, contemplando tanto todo el personal responsable en materia de emergencias como un inventario de medios materiales;
- programa de mantenimiento preventivo de todas las instalaciones de riesgo, de las estaciones de seguridad y de las medidas protectoras;
- plan de actuación en caso de emergencias, de forma que se garantice la alarma, evacuación y socorro del personal;
- formas de notificación de la emergencia, coordinando el plan de autoprotección con otras normas de contención de riesgos del centro;
- programas y actuaciones informativas y formativas;
- programas de reciclaje de formación e información así como de auditorías del propio Plan de Autoprotección.



# 14. BIBLIOGRAFÍA

## GUIAS Y MANUALES

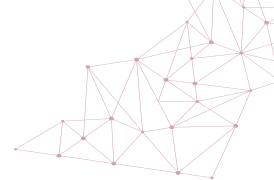
- ALADOS, JC. et al. 2009. Diseño de un laboratorio de Microbiología Clínica. Procedimientos en Microbiología Clínica nº 33. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.
- C.I. Sistema Nacional de Sanidad, 2011. Protocolo de Vigilancia de la Salud para trabajos con exposición a agentes biológicos. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Gobierno de España. [www.msbs.es](http://www.msbs.es)
- CCOO Aragón, 2017. Adaptación del puesto de trabajo. Guía sindical. Secretaría de Salud Laboral, Medio ambiente y Movilidad de Comisiones Obreras de Aragón. [www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com/](http://www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com/)
- CCOO Aragón, 2018. Prevención de Riesgos en Laboratorios Químicos. Guía para delegados y delegadas de prevención. Secretaria de Salud Laboral, Medio ambiente y Movilidad de Comisiones Obreras de Aragón. [www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com/](http://www.saludlaboralymedioambiente.ccooaragon.com/)
- CNB-CSIC 2017. Manual de Seguridad e Higiene en los laboratorios. Seguridad Biológica. Centro Nacional de Biotecnología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- CORDOBA, A.; PASCUAL, J. Riesgo Biológico. Complejo Hospitalario de Navarra.
- Autoría Múltiple. "Agentes químicos en el ámbito sanitario" Escuela Nacional de Medician del Trabajo ENMT. Instituto de Salud Carlos III. Madrid 2010. Pascual del Río, J. (coord). Autoría múltiple: Arana Belloso, Daniel. Blanco Guerra, Carlos. Caldés Casas, Alberto. Gallego Piñol, Eva. Gómez Pérez, Francisco Javier. Martín Lancharro, Pablo. Méndez Liz, María José. Mendoza Rodríguez, Ángeles. Orriols Ramos, Rosa María. Pascual del Río, Jorge. Quirce Gancedo, Santiago. Rosell Farrás, María Gracia. Sada Muruzábal, Álvaro. Torrado Rey, Susana.
- DPTO. DE SALUD. Guía de gestión de residuos químicos en centros sanitarios. Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya. [www.salutweb.gencat.cat](http://www.salutweb.gencat.cat)
- ERIC CABALLERO, J. 2011. Manual de limpieza, desinfección y esterilización de materiales de laboratorio clínico.
- HALKAER-KNUDSEN, V, 2007. Designing a facility with both good manufacturing practice (GMP) and biosafety in mind: synergies and conflicts.
- HECHT GEA. Évaluation des expositions á l'acide peracétique lors d'opérations de désinfection. Cahiers de notes documentaires ND 2274-208-7. Institut national de Reserche et de Sécurité. 2007
- INSST 2014. Guía Técnica para la Evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio de Trabajo, Gobierno de España. [www.insst.es](http://www.insst.es)
- INSST 2015. Medidas de prevención y protección contra incendios. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Ministerio de Trabajo, Gobierno de España. [www.insst.es](http://www.insst.es)

- MCDONNELL, G.; RUSSELL, AD., 1999. Antiseptics and disinfectants: activity, actions and resistance. Clinical Microbiology Reviews 12, 147-179.
- OMS 2005. Manual de Bioseguridad en el laboratorio. 3ª edición. OMS, Organización Mundial de la Salud. Año 2005.
- OMS. Laboratory Quality Stepwise Implementation tool, LQSI. Herramienta para la implementación de sistema de gestión de calidad en laboratorios biológicos aplicando la norma ISO 15189. Instituto Real Tropical. Organización Mundial de la Salud.
- UPM 2016. PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE SEGURIDAD BIOLÓGICA. Plan de Prevención de Riesgos Laborales. Universidad Politécnica de Madrid.

## **NTP \_ NOTAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN**

**[Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, [www.insst.es](http://www.insst.es)]**

- NTP 233. Cabinas de Seguridad Biológica.
- NTP 376. Laboratorios biológicos. Seguridad y Buenas prácticas.
- NTP 433. Prevención del riesgo en el laboratorio. Instalaciones, material de laboratorio y equipos.
- NTP 468. Trabajos con animales de experimentación.
- NPT 447. Actuación frente a un accidente con riesgo biológico.
- NTP 520. Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con virus.
- NTP 539. Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con hongos.
- NTP 545. Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con parásitos.
- NTP 571. Exposición a agentes biológicos: equipos de protección individual
- NTP 572. Exposición a agentes biológicos. La gestión de equipos de protección individual en centros sanitarios
- NTP 585. Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con bacterias.
- NTP 616. Riesgos biológicos en la utilización, mantenimiento y reparación de instrumentos de laboratorio.
- NTP 636. Ficha de datos de seguridad para agentes biológicos.
- NTP 739. Inspecciones de bioseguridad en los laboratorios.
- NTP 802. Agentes biológicos no infecciosos: enfermedades respiratorias.
- NTP 818. Norma Básica de Autoprotección.
- NTP 902. Riesgo biológico: evaluación y prevención en trabajos con cultivos celulares.
- NTP 959. La vigilancia de la salud en la normativa de prevención de riesgos laborales.



## NORMAS UNE

- Norma UNE-EN 12128. Biotecnología - Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis - Niveles de contención de los laboratorios de microbiología, zonas de riesgo, instalaciones y requisitos físicos de seguridad”.
- Norma UNE-EN 13098. Atmósferas de trabajo. Directrices para la medición de microorganismo y endotoxinas en suspensión en el aire.
- NORMA UNE-EN 12469. Biotecnología. Criterios de funcionamiento para las cabinas de seguridad microbiológica.
- NORMA UNE-EN 12740. Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Guía para la manipulación, inactivación y ensayo de residuos.
- NORMA UNE-EN 12741. Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Guía para la operación en los laboratorios biotecnológicos.
- Norma UNE-EN 12738. Biotecnología. Laboratorios de investigación y desarrollo. Guía para la contención de animales inoculados con microorganismos con fines experimentales.
- NORMA UNE EN-12739. Biotecnología. Laboratorios de investigación, desarrollo y análisis. Informe sobre la selección del equipo necesario para los laboratorios biotecnológicos según el grado de peligro.

## BASES DE DATOS DE RIESGOS DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

- DATABIO. Fichas de agentes biológicos. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://www.inss.es/databio-fichas-de-agentes-biologicos>
- Pathogen Safety Data Sheets an Risk Assessment. Agencia Pública de Salud de Canadá. [www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-eng.php#menu](http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-eng.php#menu)
- BAOBAB, Base d’Observation des Agents Biologiques. Instituto Nacional de Investigación y Seguridad de Francia. [www.inrs.fr/publications/bdd/baobab.html](http://www.inrs.fr/publications/bdd/baobab.html)

## LEGISLACIÓN

- Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de septiembre de 2000, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE relativa a la aplicación de medidas destinadas a promover la mejora de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo).
- Reglamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) n o 1907/2006
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Decreto 29/1995 de 21 de febrero de gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 52/1998, de 24 de febrero.

- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Plan Gestión Integral de Residuos de Aragón, Plan GIRA, 2018-2022.
- Decreto 2263/1974, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales
- Real Decreto 65/2006, de 30 de enero, por el que se establecen "requisitos para la importación y exportación de muestras biológicas"
- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.
- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Ley 30-2002 de protección civil y atención de emergencias de Aragón y sus posteriores modificaciones por Ley 15/2003 de 17 de marzo y Ley 04/2004, de 22 de junio.



