

# LOS RIESGOS LIGADOS AL MEDIOAMBIENTE DE TRABAJO:



**"PREVENCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO BIOLÓGICO EN INVESTIGACIÓN"**

# • RIESGOS HIGIÉNICOS:

ENFERMEDADES  
PROFESIONALES

- CONTAMINANTES FÍSICOS
- CONTAMINANTES QUÍMICOS
- CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Peligro / Riesgo

LEGISLACIONES – ALARMA SOCIAL - APLICACIÓN REAL

Los contaminantes biológicos a diferencia de los químicos y de los físicos, son seres vivos, organismos con un determinado ciclo de vida, que al entrar en contacto con los seres humanos pueden ocasionar enfermedades de tipo infeccioso, parasitario, alérgico...

## OBJETIVOS:

- **Introducción: Problemática / Gestión**
- Identificación
- Prevención y control
- Actuación en emergencias
- Primeros auxilios

"Plan B"

Rosa Moreno

- Agentes biológicos - RD 664 / 97

“Microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad”



## LEGISLACIÓN SOBRE AGENTES BIOLÓGICOS

LABORAL  
(Disposiciones  
mínimas)

- R. D. 664/**1997**, de 12-Mayo, sobre la de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (BOE 24-5-97).
- Guía Técnica del INSHT del RD 664/97.
- Orden de 25-Marzo-**1998**, por la que se adapta en función del progreso técnico el RD 664/1997 (BOE 30/3/98).



# OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

Capítulo II de la Guía Técnica del RD 664/97

LABORAL  
(Disposiciones  
mínimas)

- Identificación y Evaluación de riesgos
- Sustitución de agentes biológicos
- Medidas para la reducción de riesgos
- Medidas higiénicas, EP Colectiva, EPI's
- Formación/información trabajadores
- Vigilancia de la salud

# OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

Capítulo II de la Guía Técnica del RD 664/97 (Continuación)

LABORAL  
(Disposiciones  
mínimas)

- Notificación a las autoridades (art.10)-  
SILENCIO ADMINISTRATIVO-  
No comprobación por organismo competente.
- Documentación y registros
- Elaboración de un plan de emergencia específico frente al riesgo biológico
- Consulta y participación de los trabajadores

- **D. 951/1997**, de 20-Junio (desarrollo de la Ley 15/1994) sobre utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de OMG (BOE 24-5-97)
- **R.D. 178/2004**, de 30 de enero (desarrollo de la Ley 9/2003) por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de OMG.
- Corrección de errores BOE 18-2-04

### Artículo 11 Concepto y delimitación

1. Se entiende por utilización confinada cualquier actividad por la que se modifique el material genético de un organismo o por la que éste, así modificado, se cultive, almacene, emplee, transporte, destruya o elimine, siempre que en la realización de tales actividades se utilicen medidas de confinamiento, con el fin de limitar su contacto con la población y el medio ambiente.

2. Quedan excluidas de las obligaciones establecidas en este capítulo:

a) Las modificaciones genéticas obtenidas por técnicas de autoclonación y de fusión celular, incluida la de protoplastos, tanto de especies procarióticas con intercambio de material genético por procesos fisiológicos conocidos, como de células de cualquier especie eucariótica, incluida la producción de hibridomas, siempre que tales técnicas o métodos no supongan la utilización de moléculas de ácido nucleico recombinante ni de organismos modificados genéticamente obtenidos mediante técnicas o métodos distintos de los que quedan excluidos en virtud del artículo 2.2, párrafo primero.

b) Las utilizaciones confinadas que incluyan únicamente tipos de organismos modificados genéticamente de naturaleza inocua determinada de conformidad con la Decisión 2001/204/CE del Consejo, de 8 de marzo de 2001, y demás disposiciones comunitarias que la modifiquen o complementen.

3. Lo dispuesto en este capítulo no será tampoco de aplicación al almacenamiento, cultivo, transporte, destrucción, eliminación ni utilización de organismos modificados genéticamente que ya se hayan comercializado con arreglo al capítulo III de este título o a otra norma en la que se exija una evaluación del riesgo para la salud humana y el medio ambiente equivalente a la establecida en este capítulo, siempre que la utilización confinada se ajuste, en caso de haberlas, a las condiciones de la autorización de puesta en el mercado.



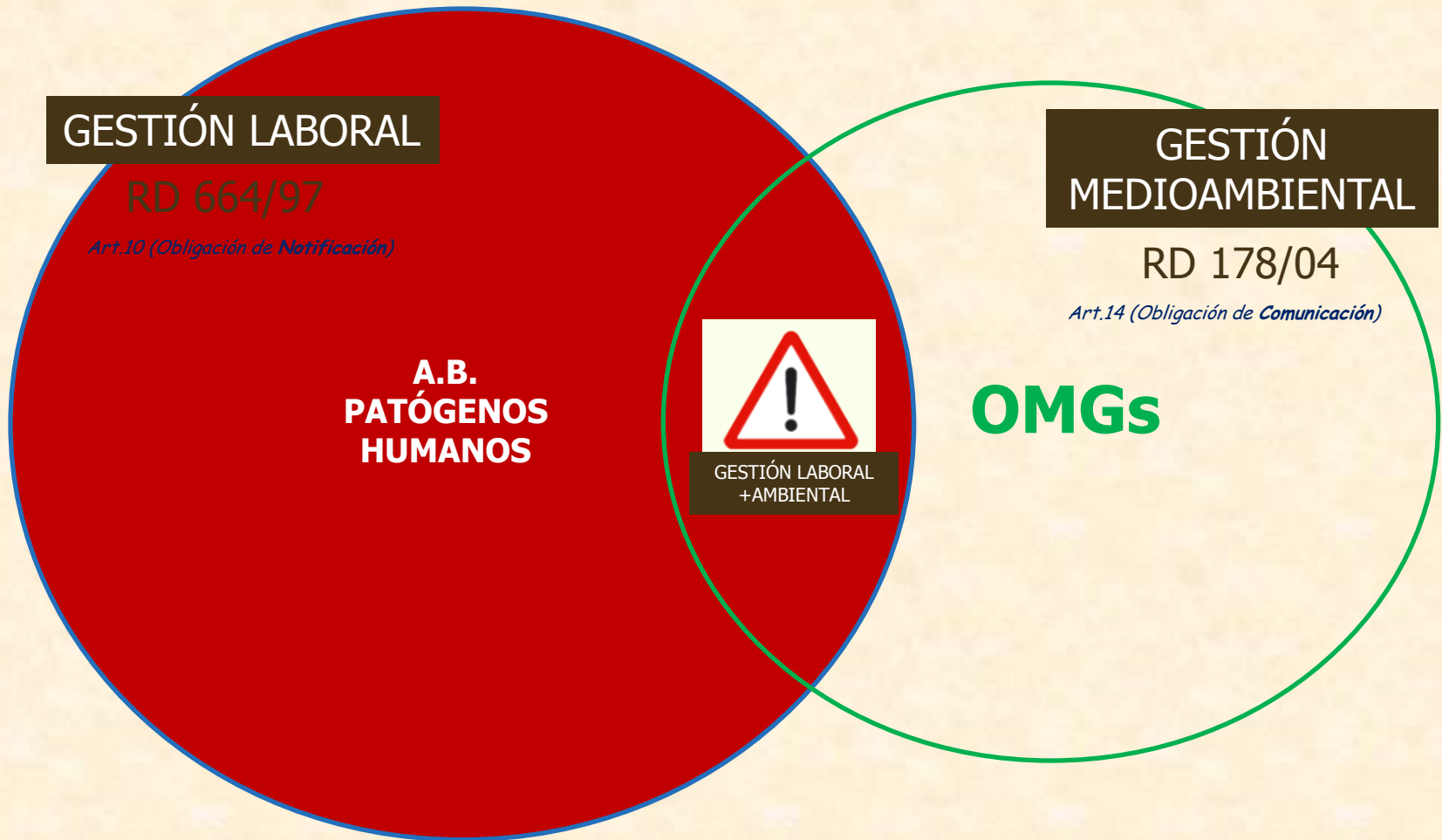
# OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

RD 178/04

MEDIOAMBIENTAL

- Clasificación de actividad confinada (art.12)
- Requisitos para llevarla a cabo (art.13)
- Comunicación previa a la administración (art.14)
- Presentación de las comunicaciones (art.15)
- Comprobación por el órgano competente (art.16)
- Resolución y notificación de las autorizaciones (art.18)

# RIESGO BIOLÓGICO: PROBLEMÁTICA / GESTIÓN NACIONAL



“Instalaciones de contención”

LABORATORIOS  
BIOSEGURIDAD

“Instalaciones actividades confinadas”

ANIMALARIOS,  
INVERNADEROS, etc



# CLASIFICACIÓN OFICIAL DE INSTALACIONES CON RIESGO BIOLÓGICO

RD 664/97

RD 178/04

<b>PREVENCIÓN RIESGOS LABORALES (AB y OMG)</b>		<b>PROTECCIÓN MEDIO AMBIENTE (sólo OMG)</b>	
Grupo riesgo 1	Nivel 1 de contención	Grado confinamiento 1	Actividad confinada Tipo 1
Grupo riesgo 2	Nivel 2 de contención	Grado confinamiento 2	Actividad confinada Tipo 2
Grupo riesgo 3	Nivel 3 de contención	Grado confinamiento 3	Actividad confinada Tipo 3
Grupo riesgo 4	Nivel 4 de contención	Grado confinamiento 4	Actividad confinada Tipo 4

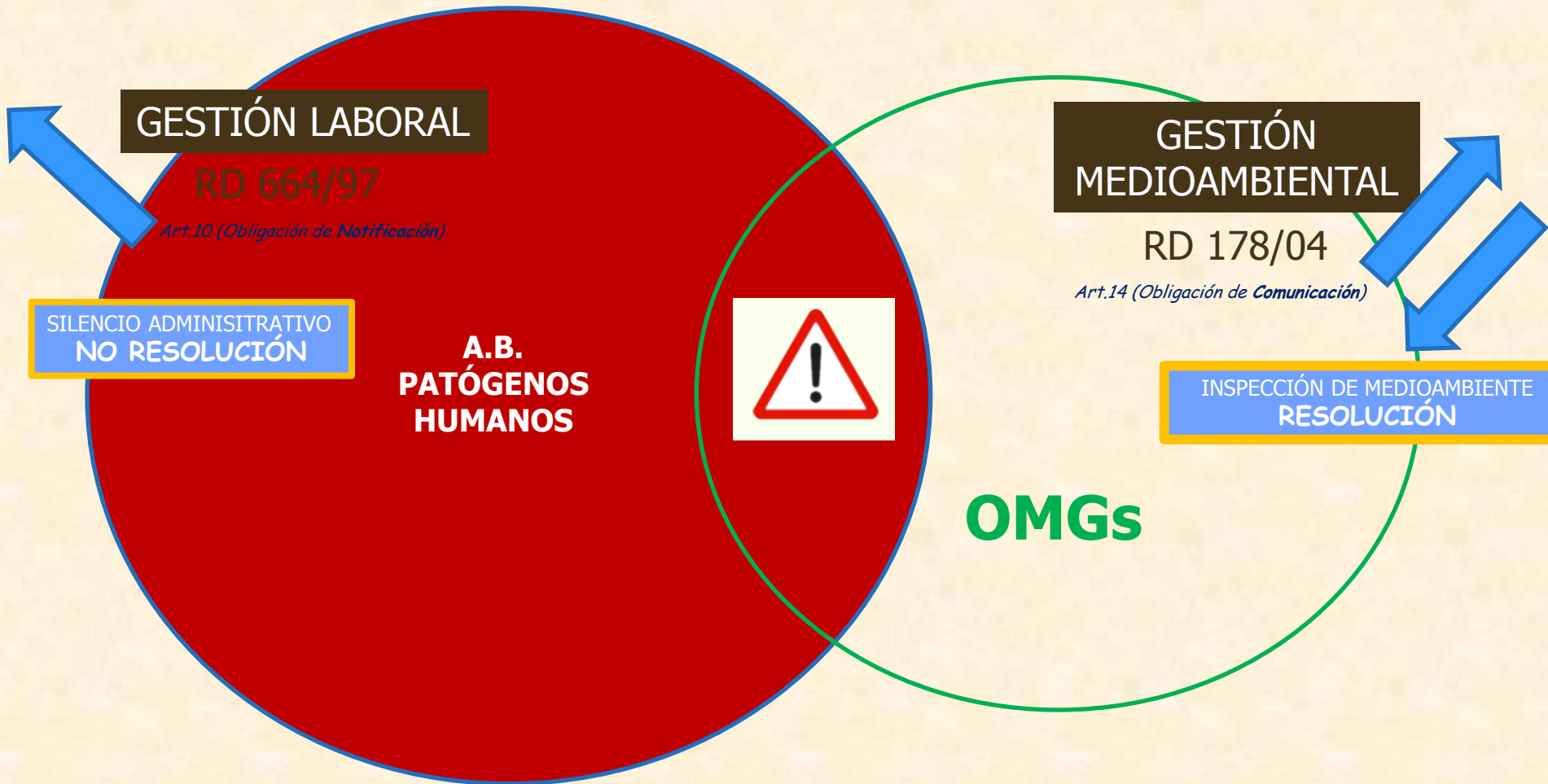
“Instalaciones de contención”

LABORATORIOS  
BIOSEGURIDAD

“Instalaciones actividades confinadas”

ANIMALARIOS,  
INVERNADEROS, etc

# RIESGO BIOLÓGICO: PROBLEMÁTICA / GESTIÓN NACIONAL



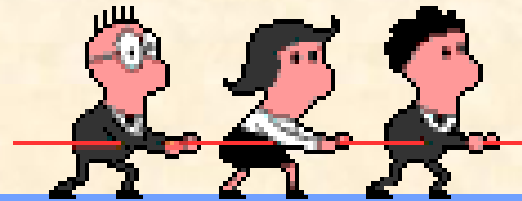
iii RIESGO BIOLÓGICO PRINCIPAL !!!  
= PREVENCIÓN DE RIESGOS "SÓLO DE PAPEL"

# RIESGO BIOLÓGICO: PROBLEMÁTICA / GESTIÓN NACIONAL



EN LOS CENTROS / INSTITUTOS DEL CSIC:

- ES NECESARIA LA PRESENCIA DE **COMITES DE BIOSEGURIDAD COMPUESTO POR TRABAJADORES EXPERTOS EN BIOSEGURIDAD**, que aseguren la buena gestión del riesgo biológico de origen laboral.



COMPLEMENTO QUE MEJORARÁ EN GRAN MEDIDA LA GESTIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL CSIC

- ES IMPORTANTE TENER CLARO QUE PARA TENER CONTROLADO EL RIESGO BIOLÓGICO NO ES SUFICIENTE CONTAR SÓLO CON COMITÉS DE BIOÉTICA, que han sido creados con otro objetivo, no laboral.



# RIESGO BIOLÓGICO: PROBLEMÁTICA / GESTIÓN NACIONAL

COMPLEJIDAD ELEVADA

GESTIÓN LABORAL

RD 664/97

*Art.10 (Obligación de Notificación)*

**A.B.  
PATÓGENOS  
HUMANOS**



GESTIÓN  
MEDIOAMBIENTAL

RD 178/04

*Art.14 (Obligación de Comunicación)*

**OMGs**

"ZONOSIS"

**ALERGIAS  
TOXINAS**



**A.B.  
PATÓGENOS  
ANIMALES**

**A.B.  
PATÓGENOS  
VEGETALES**

GESTIÓN SALUD PÚBLICA

L 14/1986-L 33/2011

"H1 N1 / Ébola"

SANIDAD ANIMAL

RD 53/2013-L 6/2013

"LEGISLACIÓN DE ÉTICA ANIMAL"

*Art.14 (ANIMALARIOS de Centros estatales  
obligación de estar REGISTRADOS)*

SANIDAD VEGETAL

LAGUNAS NORMATIVAS + SITUACIONES TÉCNICAS MUY COMPLEJAS =  
= NECESIDAD DE CURSOS DE FORMACIÓN ESPECÍFICOS



# CURSO AVANZADO DE FORMACIÓN EN BIOSEGURIDAD

Conforme a la norma UNE-CWA 16335:2014  
"Competencia del profesional en bioseguridad"

## Dirección del curso y contacto:

Fernando Usera Mena,  
Servicio de Protección Radiológica y  
Seguridad Biológica del CNB (CSIC)  
☎: 915854541. ✉: [fusera@cnb.csic.es](mailto:fusera@cnb.csic.es)

Ángeles Sánchez Sánchez,  
Servicio de Seguridad Biológica y Protección  
Radiológica del CBMSO (CSIC-UAM)  
☎: 911964537. ✉: [masanchez@cbm.csic.es](mailto:masanchez@cbm.csic.es)

Jorge Pérez Bruzón,  
Lab Safety Consulting, S.L.  
☎: 635430603  
✉: [jperez@lscslweb.com](mailto:jperez@lscslweb.com)

## Objetivos

- ✓ Capacitar al alumno como profesional en bioseguridad para instalaciones en las que se manejen agentes biológicos.
- ✓ Formar sobre los aspectos específicos relativos a la bioseguridad y la bioprotección en laboratorios y otro tipo de instalaciones con riesgo biológico relacionadas.
- ✓ Ofrecer un marco para la gestión de la bioseguridad en la organización.

## Dirigido a

Responsables de bioseguridad, responsables y técnicos en prevención de riesgos laborales, responsables de seguridad, higiene y medio ambiente (HSE).

Personal con formación académica relacionada: titulados superiores, titulados de grado medio o graduados en ciencias de la vida y de la salud, veterinaria, medicina, ciencias ambientales o campos relacionados.

**Plazas  
limitadas**

Curso avalado por:



biohazard\_symbol.jpg



Solicitada la acreditación a la Comisión de Formación Continuada de las Profesiones Sanitarias de la Comunidad de Madrid (Sistema Nacional de Salud)

---

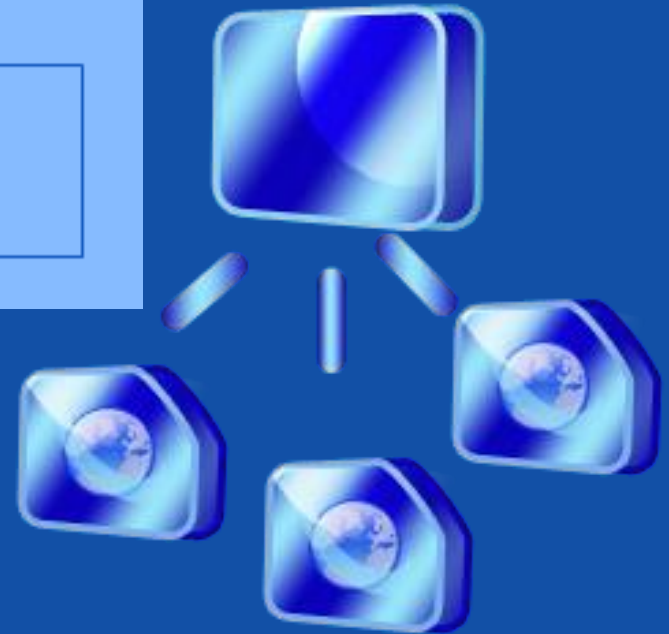
¿Alguna pregunta?



## OBJETIVOS:

- **Introducción: Problemática / Gestión**
- Identificación ←
- Prevención y control
- Actuación en emergencias
- Primeros auxilios

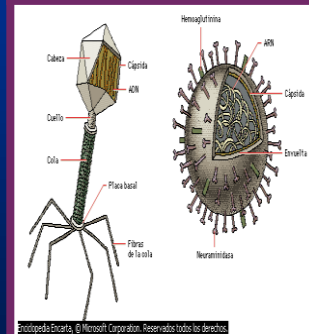
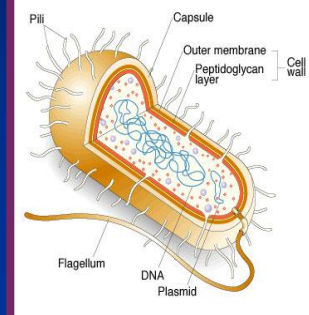
Rosa Moreno





# CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

- ORGANISMOS VIVOS:
  - Agentes biológicos (Virus, Bacterias, Protozoos, Hongos, Endoparásitos, etc)
  - organismos modificados genéticamente
  - y cultivos celulares.
- SUBPRODUCTOS: Productos derivados de estos organismos, p.ej. Esporas, escamas de piel, pelo, heces, micotoxinas, etc.



# FUENTES DE CONTAMINACIÓN

- Personas o animales infectados. Catarro / Virus Gripe  
Zoonosis (Hidatidosis)
- Fluidos y muestras contaminadas. Muestras animales ("Virus" vacas locas, fasciolosis), Muestras de origen clínico (sangre, orina, heces...E. coli)
- A través de fomites Candidiasis
- El suelo, agua, etc Tétanos  
(Manipuladores de alimentos) Botulismo  
Brucelosis  
Salmonella
- Contaminantes de alimentos y derivados.
- Contaminación de desechos y residuos. Oportunistas  
(Control plagas)
- Contaminación de los climatizadores de aire, etc. Legionella, ácaros del polvo, etc



# VÍAS DE ENTRADA DEL MATERIAL INFECCIOSO

- **Inhalación de aerosoles** tuberculosis, gripe, legionela, etc
- **Dérmica (Parenteral)**

- *Absorción a través de la piel o mucosas por:*
  - ✓ salpicaduras o producción de aerosoles
  - ✓ contacto con material contaminado y vísceras
- *Absorción a través de heridas preexistentes*
- *Absorción a través de las heridas causadas por:*
  - ✓ abrasión
  - ✓ Cortes
  - ✓ Arañazos
  - ✓ Mordeduras
- *Picaduras de insectos*
- *Autoinoculación o pinchazos*

Rabia  
Brucelosis  
Tétanos

Control de la formación de bioaerosoles

Micoplasmas  
Candidiasis  
Molusco contagioso

Flora  
Gangrena  
Micosis

Utilización de EPI's

Fiebre Q (garrapata)

Sida, Hepatitis B y C

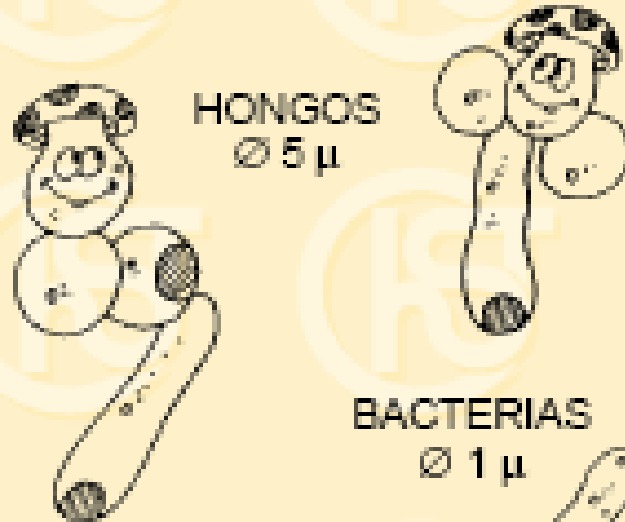
-RESPIRATORIA  
-DÉRMICA  
(PARENTERAL)  
-DIGESTIVA

- **Ingestión por:**
  - ✓ salpicaduras
  - ✓ derrames
  - ✓ pipeteo bucal

Botulismo  
Brucelosis  
Salmonella  
Hepatitis A

Hábitos higiénicos inadecuados, onicofagia, fumadores, etc

# AGENTES BIOLÓGICOS



1 µ = 1000 Å

# CONTAMINANTES BIOLÓGICOS

Para que se produzca enfermedad han de darse simultáneamente:

- Presencia de Agente infeccioso
- Vía de transmisión apropiada
- Presencia de huésped susceptible
- Concentración suficiente del agente infeccioso





# RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

1. **Inflamación** (inflamaciones locales). Paperas (Parotiditis)

2. **Infección** (infecciones agudas y enfermedades crónicas). Hepatitis A Hepatitis C y B; Tuberculosis

3. **Sensibilización y posterior desarrollo de alergias.** Acaros, "cualquier cosa"

4. **Portadores sanos.** Salmonella

5. **Intoxicaciones o envenenamientos.** Tétanos, botulismo

6. **Efectos sobre la reproducción.**

Toxoplasmosis, rubeola, citomegalovirus  
EFECTOS TERATOGÉNICOS

**TOXOPLASMA GONDI (protozoo parásito):**  
Riesgo de Toxoplasmosis congénita ( generalmente grave y de mal pronóstico, recién nacido enfermo con afectación de hígado, bazo, ocular (coriorretinitis), hidrocefalia, o microcefalia y retraso psicomotor. El riesgo para el feto es mayor al final del embarazo.  
NO existe vacuna.

**RUBEOLA (virus):**  
Riesgo de Rubeola congénita grave (muerte fetal intrauterina o malformaciones congénitas en el recién nacido: retraso crecimiento, meningoencefalitis, sordera, retraso mental, cataratas/ retinopatía, cardiopatía congénita...). **El mayor peligro de desarrollo de malformaciones congénitas en el feto se produce cuando la infección por virus Rubéola se desarrolla al principio del embarazo** ( en las primeras 16 semanas de gestación, y sobre todo entre la 8ª y 10ª semana).  
EXISTE UNA VACUNA ANTI-RUBEOLA EFICAZ (tras la vacunación antirrubéola la mujer no debe quedarse embarazada en los 3 meses siguientes)

NTP 802

AGENTE BIOLÓGICO		Clasificación	Notas
Bacterias y afines	<i>Clostridium botulinum</i>	2	T
	<i>Clostridium tetani</i>	2	T.V.
	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	2	T.V.
	<i>Escherichia coli</i> , cepas verocitotóxicas (0157:H7 ó 0103)	3 (*)	T
	<i>Shigella dysenteriae</i> (tipo 1)	3 (*)	T
Parásitos	<i>Ascaris lumbricoides</i>	2	A
	<i>Ascaris suum</i>	2	A
Hongos	<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	A
	<i>Candida albicans</i>	2	A
	<i>Coccidioides immitis</i>	3	A
	<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>neoformans</i>	2	A
	<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>gattii</i>	2	A
	<i>Epidermophyton floccosum</i>	2	A
	<i>Microsporium spp</i>	2	A
	<i>Penicillium marneffeii</i>	2	A
T Producción de toxinas A Posibles efectos alérgicos	V Vacuna eficaz disponible (*) Normalmente no infeccioso a través del aire	spp Otras especies del género pueden constituir un riesgo para la salud	

Tabla 1. Agentes biológicos con efectos alérgicos o tóxicos (Anexo II RD 664/1997)

ENFERMEDAD		AGENTES	ACTIVIDADES
<b>No alérgica</b>	Asma no alérgica Rinitis no alérgica Bronquitis crónica Obstrucción crónica de las vías aéreas Síndrome del polvo orgánico tóxico (ODTS)	Hongos Bacterias Actinomicetes Endotoxinas $\beta(1,3)$ -glucanos Peptidoglicanos Micotoxinas Otros componentes de origen microbiano, vegetal o animal	Agricultura e industrias relacionadas Tratamiento de aguas residuales. Elaboración y manipulación de abonos Industria alimentaria Procesado de fibras animales y vegetales Industria de la madera Producción de papel Procesos de fermentación Mecanizado metálico (fluidos de corte) Recolección de basuras Oficinas (sistemas de ventilación y climatización contaminados)
<b>Alérgica</b>	Asma alérgica Rinitis alérgica Neumonitis hipersensitiva/ Alveolitis alérgica extrínseca/ Pulmón de granjero	Hongos Enzimas microbianos Proteínas de vegetales (soja, látex) Proteínas de animales (roedores) Proteínas de invertebrados	Elaboración de compost Agricultura e industrias relacionadas Producción de enzimas e industrias biotecnológicas Industria alimentaria Panificadoras Fabricación de detergentes Sector sanitario (látex) Veterinarios Animales de compañía (cría y venta) Estabularios Industria de biopesticidas (invertebrados)

Tabla 2. Enfermedades respiratorias no infecciosas.

---

¿Alguna pregunta?



# "EXPOSICIÓN" A AGENTES BIOLÓGICOS

Se han de tener en cuenta los siguientes factores:

- 1. Factores dependientes del agente biológico**
- 2. Factores dependientes del tipo de exposición o actividad**
- 3. Factores dependientes del trabajador**
- 4. Factores dependientes del puesto de trabajo**
- 5. Otros factores adicionales que aumentan o disminuyen el riesgo**



# EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

## 1. FACTORES DEPENDIENTES DEL AGENTE BIOLÓGICO

- Cantidad, volumen o concentración del agente en el material que se maneja. Nivel de riesgo.
- Grado de virulencia (DIM= Dosis Mínima Infecciosa)
- Resistencia del agente biológico, supervivencia, en las condiciones ambientales de trabajo
- Posibilidad de presentación de cepas multirresistentes

Conocimiento sobre las características intrínsecas del AB



# EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

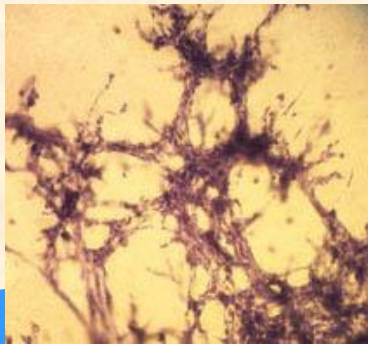
## Características generales de los agentes biológicos

**Patogenicidad:** Capacidad de producir una enfermedad.

**Virulencia:** Número mínimo de gérmenes necesarios para producir una enfermedad.

**Estabilidad biológica:**

Determinada por su resistencia a la desecación, temperatura, pH, antisépticos



(P.e., el *virus de la hepatitis B* resiste el calor hasta 60 ° C durante 10 horas, priones...).

# EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

(continuación)

**Infectividad:** Velocidad de reproducción y crecimiento del agente.

**Reservorios:** En su caso P.e. Brucelosis

-Ingestión leche bovino y equinos  
-Contacto directo con animales y manipulación vísceras

**Vías de transmisión:** respiratorio, dérmica...

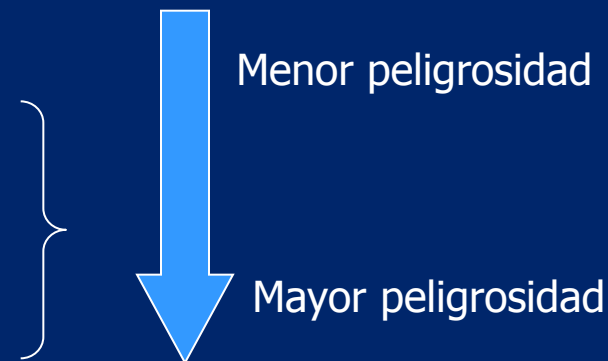
**Ciclo vital.**

**Posibilidad de tratamiento eficaz.**

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

# CLASIFICACIÓN A. BIOLÓGICOS (art.3)

- A.B. del Grupo de Riesgo 1 GR 1
- A.B. del Grupo de Riesgo 2 GR 2
- A.B. del Grupo de Riesgo 3 GR 3
- A.B. del Grupo de Riesgo 4 GR 4



Anexo II del RD 664/97: Lista de agentes biológicos (modificada por la Orden de 25 de marzo de 1998)



**A:** posibles efectos alérgicos,

NTP 802

**D:** conservar lista de personal más de 10 años después de la última Exposición,

**T:** producción de toxinas,

**V:** si existe vacuna eficaz disponible,

(\*): normalmente no infeccioso a través del aire,

“spp”: otras especies del género, además de las indicadas, pueden constituir riesgo para la salud

EXPOSICIÓN  
DELIBERADA

P1, P2, P3 y P4

# CLASIFICACIÓN de A. Biológicos



Se establece en función de:

- Capacidad patógena del microorganismo
- Modo de transmisión
- Disponibilidad de medidas de prevención eficaces: Profilaxis por administración de vacunas o sueros, lucha contra los reservorios animales o artrópodos vectores...
- Disponibilidad de tratamiento eficaz

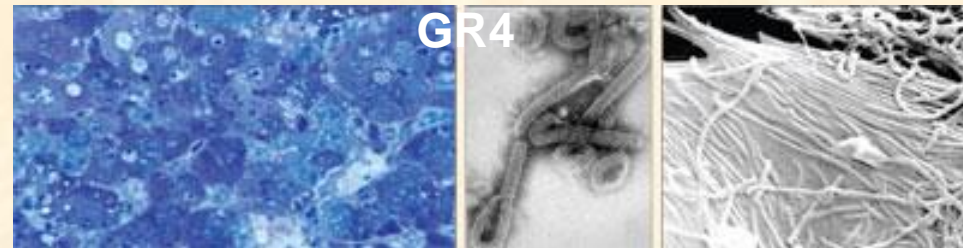
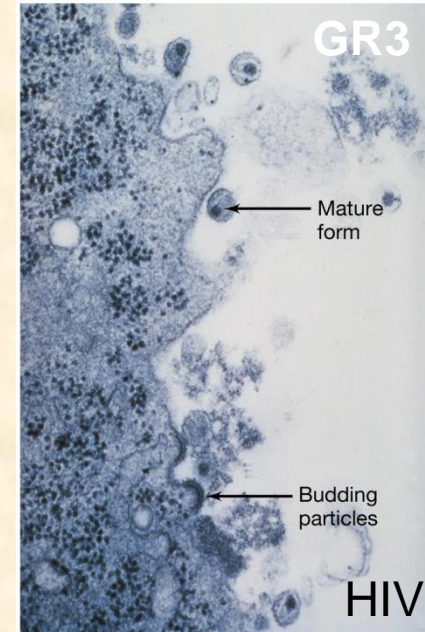
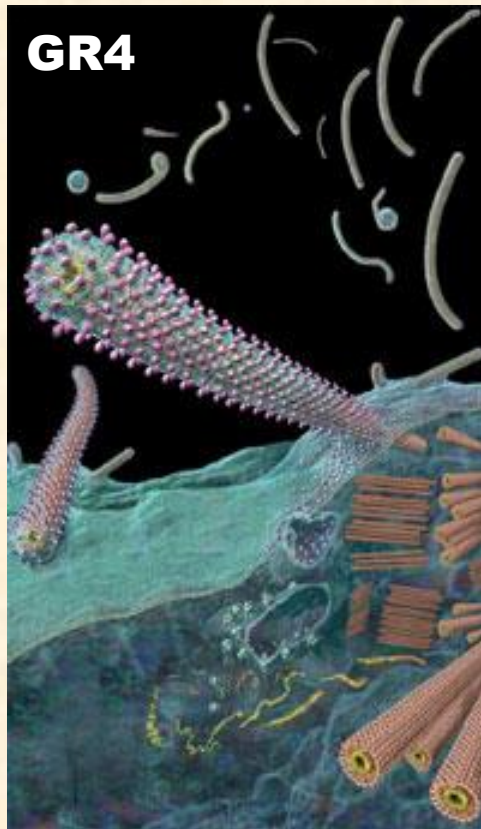
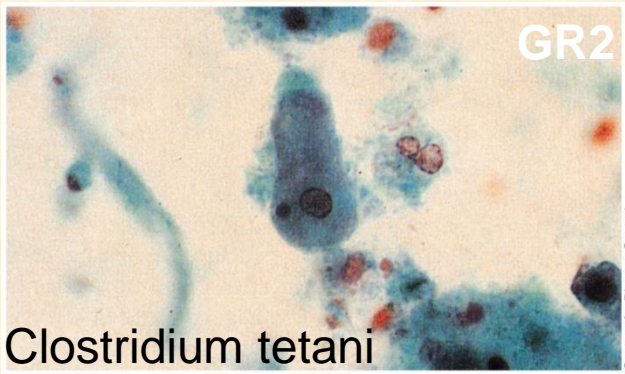
# CLASIFICACIÓN (Art.3, RD 664/97)

Agente biológico del grupo de riesgo	Riesgo infeccioso	Riesgo de propagación a la colectividad	Profilaxis o tratamiento eficaz
1	Poco probable	No	Innecesario
2	Puede causar enf. y constituir peligro para trabajadores	Poco probable	Posible generalmente
3	Puede causar enf. Grave y constituir serio problema para trabajadores	Probable	Posible generalmente
4	Provocan enf.grave grave y constituir serio peligro para trabajadores	Elevado	No conocido en la actualidad

-

+





Lassa

Marburg

Ebola

Fiebre hemorrágica de Crimea/Congo

# LABORATORIOS DE BIOSEGURIDAD EN EL CSIC:

## LABORATORIOS P-2 / CSB II

### Ejemplos A.B. nivel II:

#### VIRUS HUMANOS

- Vaccinia virus 2
- Herpes simplex 2
- Virus Sindbis 2
- Virus de la estomatitis vesicular 2
- Adenovirus 2
- Virus de la gripe 2
- Poliovirus 2
- Encefalovirus 2
- Citomegalovirus humano 2
- Retrovirus: anfotrópicos, ecotrópicos, xenotrópicos 2
- Reovirus tipo 3 2
- Virus Epstein Barr 2
- Baculovirus 1

#### PARASITOS

- Leishmania infantum 2
- Leishmania major 2

#### BACTERIAS

- Legionella pneumophila 2
- Salmonella ssp. 2
- Pseudomonas aeruginosa 2
- Escherichia coli (EPEC) 2
- Enterococcus faecium 2

#### HONGOS

- Saccharomyces cerevisiae 1
- Saccharomyces pombe 1
- Schizosaccharomyces pombe 1

#### LINEAS CELULARES ESTABLECIDAS 2

HeLa /HMy2-C1r (humanas)/ Daudi (humana)/ 143B (humana)/ Hibridomas /T2 (humana) HEK293 (humana)/CV-1/Cos (simio)/U-937 (humana)/RMA y RMA/s (ratón)/T2 (humana)Células COS7/ Jurkat (humana)

#### MUESTRAS HUMANAS 2

Timo  
Líquido cefalorraquídeo (Corea Huntington)  
Células endoteliales humanas de cordón umbilical (HUVECs)  
Linfocitos humanos de sangre periférica (PBLs)

**¡¡ NUNCA SANGRE PROPIA!!**

Cultivos celulares de origen humano o simio  
Muestras de origen humano (sangre, tejidos, líquido cefalorraquídeo, etc)  
Tejidos de origen animal, procedentes de mataderos

# EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

## 2. FACTORES DEPENDIENTES DEL TIPO DE EXPOSICIÓN O ACTIVIDAD

- Exposición con intención deliberada
- Exposición sin intención deliberada
- Exposición no derivada de la actividad laboral

Investigación

Gestión residuos

“CALIDAD DE AMBIENTE”

Legionelosis, etc



Personal investigador, auxiliar, de limpieza, de mantenimiento, etc

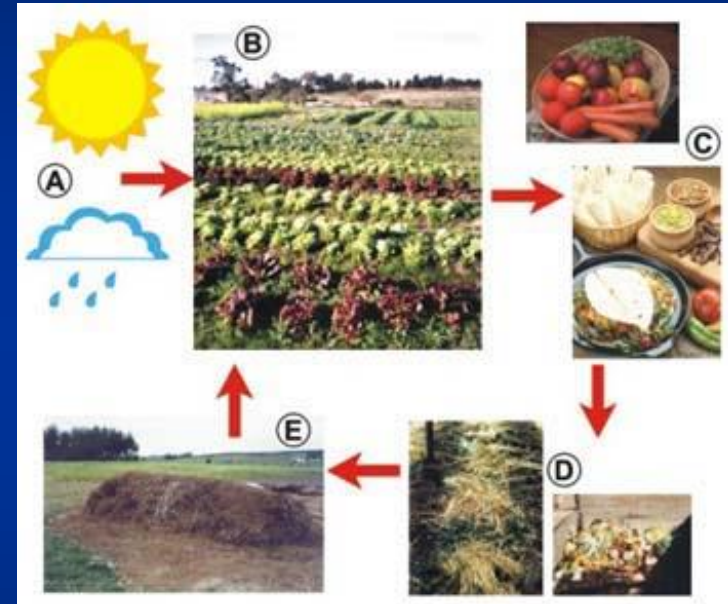
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGUROS



# ACTIVIDADES CON EXPOSICIÓN NO DELIBERADA

## RD 664/97 - Anexo I: Lista indicativa de actividades

- Gestión y eliminación de residuos
- Producción de alimentos
- Trabajos agrarios
- Asistencia sanitaria
- Trabajos en laboratorios clínicos, de diagnóstico y de investigación.
- Trabajos en depuradoras de agua
- Trabajos subterráneos
- Trabajos con animales o con productos de origen animal ←



# Trabajos con animales

- Riesgo de infección:  
**ZOONOSIS**
  - Enfermedades de los animales
  - Manipulación de materiales contaminados
- Riesgo de sensibilización alérgica



# ZOONOSIS

Enfermedades infecciosas que se transmiten de forma natural entre los animales vertebrados y el hombre

ZOONOSIS	AGENTE CAUSANTE	ESPECIES RESERVORIO, VECTORES	VÍAS DE TRANSMISIÓN
Tuberculosis	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	cobayas, monos, gatos	aérea, digestiva, cutánea
Brucelosis	<i>Brucella melitensis</i> <i>Brucella abortus</i>	cabras, vacas, cerdos	digestiva, heridas, aérea, inoculación
Pasteurelisis (septicemia hemorrágica)	<i>Pasteurella multocida</i>	perros, gatos, conejos	mordeduras, arañazos, heridas, aerosoles
Rabia	Rabdovirus	perros, gatos	mordedura, arañazos, inoculación
Coriomeningitis linfocítica	Virus de la coriomeningitis linfocítica	roedores	fecal-oral, orina-oral
Neumoencefalitis Pseudopeste aviar	Virus de la enfermedad de Newcastle	aves de corral	aerosoles, contacto directo
Encefalitis	Herpesvirus simiae	primates	arañazos, mordedura, saliva
Enfermedad de Marburgo	virus Marburgo o Ebola	primates	contacto directo, aerosoles concentrados
Fiebre amarilla	virus de la fiebre amarilla	primates vector: <i>Aedes aegypti</i>	picadura, contacto con vísceras
Hepatitis	Virus de la hepatitis A y B	primates	contacto con vísceras, heridas, inoculación
Leishmaniasis	<i>Leishmania donovani</i>	perros, gatos, hamsters Vector: <i>Flebotomos sp</i>	picadura, lesiones cutáneas en ratones
Amebiasis	<i>Entamoeba histolytica</i>	animales vertebrados	vía digestiva
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii</i>	gatos	vía digestiva
Hidatidosis	<i>Echinococcus granulosus</i>	perros	vía digestiva
Dermatomicosis	<i>Microsporum canis</i> <i>Tricophytum mentagrophytes</i>	Perros, gatos	contacto cutáneo



## ALÉRGENOS

- Pelos
- Descamaciones cutáneas
- Sangre y sus derivados
- Parásitos
- Polvo
- Ratones: prealbúmina en orina
- Ratas:  $\alpha_2$  globulina y prealbúminas en orina



# EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

## 3. FACTORES DEPENDIENTES DEL TRABAJADOR

- Trabajadores especialmente sensibles (embarazo, lactancia, etc)
- Condiciones del trabajador (sexo, edad, raza, peso, etc)
- Inmunocomprometidos
- Alergias
- Tratamientos médicos, vacunaciones, etc
- Enfermedades padecidas o crónicas, algunas de la piel
- Antecedentes de Bronquitis (EPOC)

ENCUESTA PERSONAL, DATOS DE VIGILANCIA DE LA SALUD, ETC

## ...otros factores asociados al trabajador...

- Experiencia del trabajador.
- Nivel de formación y conocimientos
- Factores psicosociales (condiciones laborales, carga de trabajo, motivación..)
- Disponibilidad y comodidad de los equipos de protección individual

# EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

## 4. FACTORES DEPENDIENTES DEL PUESTO DE TRABAJO (Condiciones de trabajo)

- **Condiciones medioambientales del puesto de trabajo** (humedad, temperatura, iluminación, renovaciones del aire, sinergismo de contaminantes, etc)

**NTP 608: Agentes biológicos: planificación de la medición de AB**

- **TIPO DE OPERACIONES: frecuencia, características...**
- **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO**
- **DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.**

TIPO OPERACIONES / PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO / DISEÑO DE LABORATORIO

# TIPO DE OPERACIONES

## OPERACIONES EN LABORATORIOS QUE PRODUCEN AUMENTO DEL RIESGO BIOLÓGICO

---

### TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO

INTERNO: Caída y rotura de contenedores, frascos, viales y jaulas

Vertidos

Salpicaduras

Aerosoles

Escape de animales

EXTERNO: Inexistencia de sistemas de contención.

Implicación de terceras personas y medioambiente



NTP-628

### INFECCIÓN EXPERIMENTAL: Recogida de muestras clínicas, sacrificio de animales, biopsias y necropsias

- Toma de muestras de fluídos, excretas y tejidos corporales.
- Operaciones que implican utilización de material cortante y punzante.
- Proximidad al individuo enfermo (exposición a aerosoles, contacto cutáneo directo y con fluídos corporales y vísceras)

## TÉCNICAS DE SUBCULTIVO Y CARACTERIZACIÓN

Trasvase de medios de cultivo  
Mezclado y agitación  
Inoculaciones  
Pipeteos repetitivos y rápidos

**Derrames y salpicaduras**  
**Producción de aerosoles**  
**Autoinoculación**  
**Corte y abrasión**



## TÉCNICAS DE FRACCIONAMIENTO

Trituración  
Homogenización  
Sonicación  
Centrifugación

**Derrames y salpicaduras**  
**Producción de aerosoles**



## OPERACIONES EN LAS QUE SE PRODUCE AUMENTO DEL RIESGO BIOLÓGICO (Cont.)

---

### LIMPIEZA DE JAULAS Y CAMBIO DE CAMAS

Contacto con los animales  
Contacto con orines y excretas  
Operaciones de aspirado de camas

**Producción de aerosoles**  
**Absorción a través de la piel**  
**Producción de heridas**  
**Arañazos y mordeduras**





## ACTIVIDADES EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

- Instalaciones del sector sanitario y hospitalario
- Laboratorios de biología, microbiología y parasitología
- Laboratorios de diagnóstico
- Instalaciones sector agropecuarias (Animalarios de investigación)
- Instalaciones de gestión de residuos, etc

### FACTORES A TENER EN CUENTA

- ✓ Características del material biológico
- ✓ Tipo de exposición o actividad
- ✓ Condiciones personales del trabajador, en especial, *Estado sanitario del personal expuesto*
- ✓ Condiciones del Puesto de trabajo
- ✓ Infraestructura de protección y contención
- ✓ Grado de vigilancia médica del personal
- ✓ Gestión general en Seguridad Biológica

MAGNITUD  
DEL RIESGO  
BIOLÓGICO

---

**¿Alguna pregunta?**

## OBJETIVOS:

- **Introducción: Problemática / Gestión**
- Identificación
- Prevención y control ←
- Actuación en emergencias
- Primeros auxilios

Rosa Moreno



# MEDIDAS PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO

## EL TERMINO CONTENCIÓN EN BIOSEGURIDAD

"Se utiliza para describir los métodos de seguridad necesarios para la correcta gestión de la utilización y almacenamiento en los laboratorios de agentes biológicos infecciosos y organismos modificados genéticamente".

### CONTENCIÓN PRIMARIA

- Equipos de protección colectivo - CSB

### CONTENCIÓN SECUNDARIA

- Diseño de la instalación

### CONTENCIÓN TERCIARIA

- Protección sobre el individuo



**ELIMINACIÓN  
O REDUCCIÓN  
DEL RIESGO**

# BARRERAS PRIMARIAS

▪ Equipos de protección colectiva

Cabinas de Seguridad Biológica

NTP 233

Objetivo: confinamiento del agente biológico



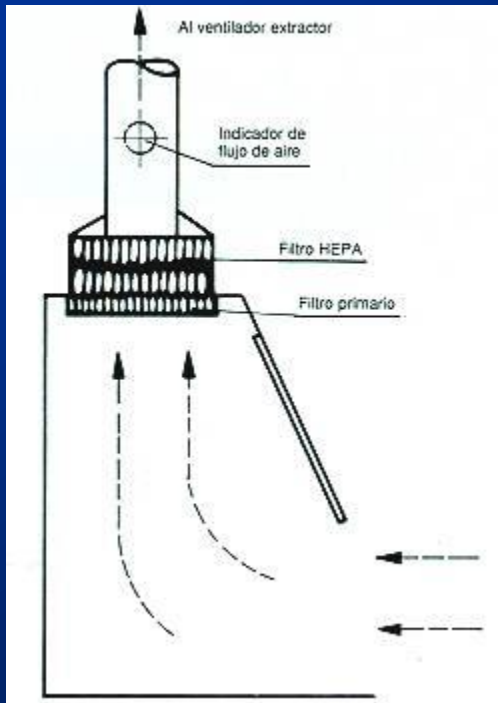
Clase I



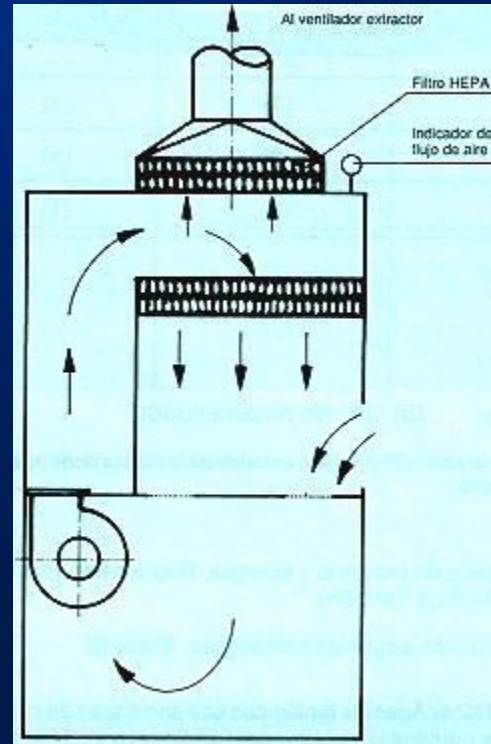
Clase II



Clase III

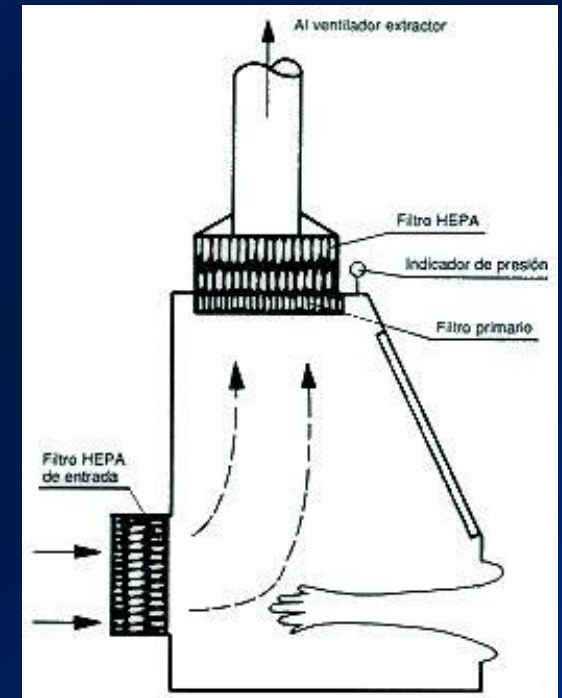


**Clase I**



**Clase II**

{ IIA, recircula el 70 %  
IIB, recircula el 30 %



**Clase III**

**Utilizarlas en aquellas operaciones que:**

- puedan producir aerosoles,
- trituración,
- manipulación de material susceptible de estar contaminado



# BARRERAS SECUNDARIAS

- Objetivo: prevenir fallos en barreras primarias
- Materiales de suelos y paredes
- Puertas de cierre automático y esclusas
- Tomas de aire y presiones negativas
- Sistemas de depuración del aire expulsado

Diseño de la instalación



Niveles de contención biológica

**Anexo IV** RD 664/97

# **DISEÑO DE LABORATORIOS**

---

- 1. El objetivo principal de la seguridad biológica:  
“es conseguir reducir el riesgo de infección”**
- 2. Existen 4 niveles de riesgo biológico, 1, 2, 3 y 4.**
- 3. Existen 4 niveles de contención biológica en laboratorios:  
P1, P2, P3, P4**
- 4. Medidas de contención de acuerdo al Anexo IV del RD  
664/97**

# CONTENCIÓN PARA AGENTES BIOLÓGICOS (RD 664/1997)

**Anexo IV:** Indicaciones relativas a las medidas de contención y a los niveles de contención

## MEDIDAS DE CONTENCIÓN

	2	3	4
Laboratorio separado	No	Aconsejable	Sí
Filtros HEPA en impulsión y extracción	No	Si en extracción	Sí
Control de acceso	Aconsejable	Sí	Si, esclusa
Laboratorio precintable	No	Aconsejable	Sí
Procedimientos de desinfección especificados	Sí	Sí	Sí
Presión negativa	No	Aconsejable	Sí
Control de vectores	Aconsejable	Sí	Sí
Superficies impermeables de fácil limpieza	banco de pruebas	además suelos	todas
Superficies resistentes	Aconsejable	Sí	Sí
Almacenamiento de AB seguro	Sí	Sí	Sí, control
Ventanas de observación	Aconsejable	Aconsejable	Sí
Equipo propio	No	Aconsejable	Sí
Cabinas, aisladores	Cuando proceda	agentes aerófilos	Sí
Incinerador para animales	Aconsejable	Sí (disponible)	Sí, <i>in situ</i>

Guía 664/97 - Apéndice 8 y 9: Aplicación de Biocidas  
NTP 429

# CONTENCIÓN PARA AGENTES BIOLÓGICOS (RD 664/1997)

## Anexo V:

Indicaciones relativas a las medidas de contención y a los niveles de contención para procesos industriales

MEDIDAS DE CONTENCIÓN	2	3	4
Instrumentación de confinamiento	Sí	Sí	Sí
Tratamiento gases en tales sistemas	Minimizar liberación	Impedirla	Impedirla
El transporte de viables permitirá	Minimizar liberación	Impedirla	Impedirla
Inactivación de medios de cultivo	Medios verificados	Medios físicos o químicos verificados	
Precintos para	Minimizar liberación	Impedirla	Impedirla
Sist. cerrados en zona controlada	Facultativo	Facultativo	Sí
- Señalización	Facultativa	Sí	Sí
- Control de acceso	Facultativo	Sí	Sí, exclusiva
- Indumentaria de protección	Ropa de trabajo	Sí	Cambio total
- Instal. de descont. y lavado	Sí	Sí	Sí
- Ducha en salida	No	Facultativo	Sí
- Inactivación de sus efluentes	No	Facultativo	Sí
- Renovación de aire adecuada	Facultativo	Facultativo	Sí
- Presión de aire negativa	No	Facultativo	Sí
- Tratamiento HEPA	No	Facultativo	Sí
- Aislamiento aéreo	Facultativo	Sí	Sí
- Zona precintable en fumigación	No	Facultativo	Sí
Tratamiento de efluentes:	Medios: verificados	verificados, físicos o químicos	

Diseño de laboratorios

## LABORATORIOS BIOSEGURIDAD: NIVEL 1

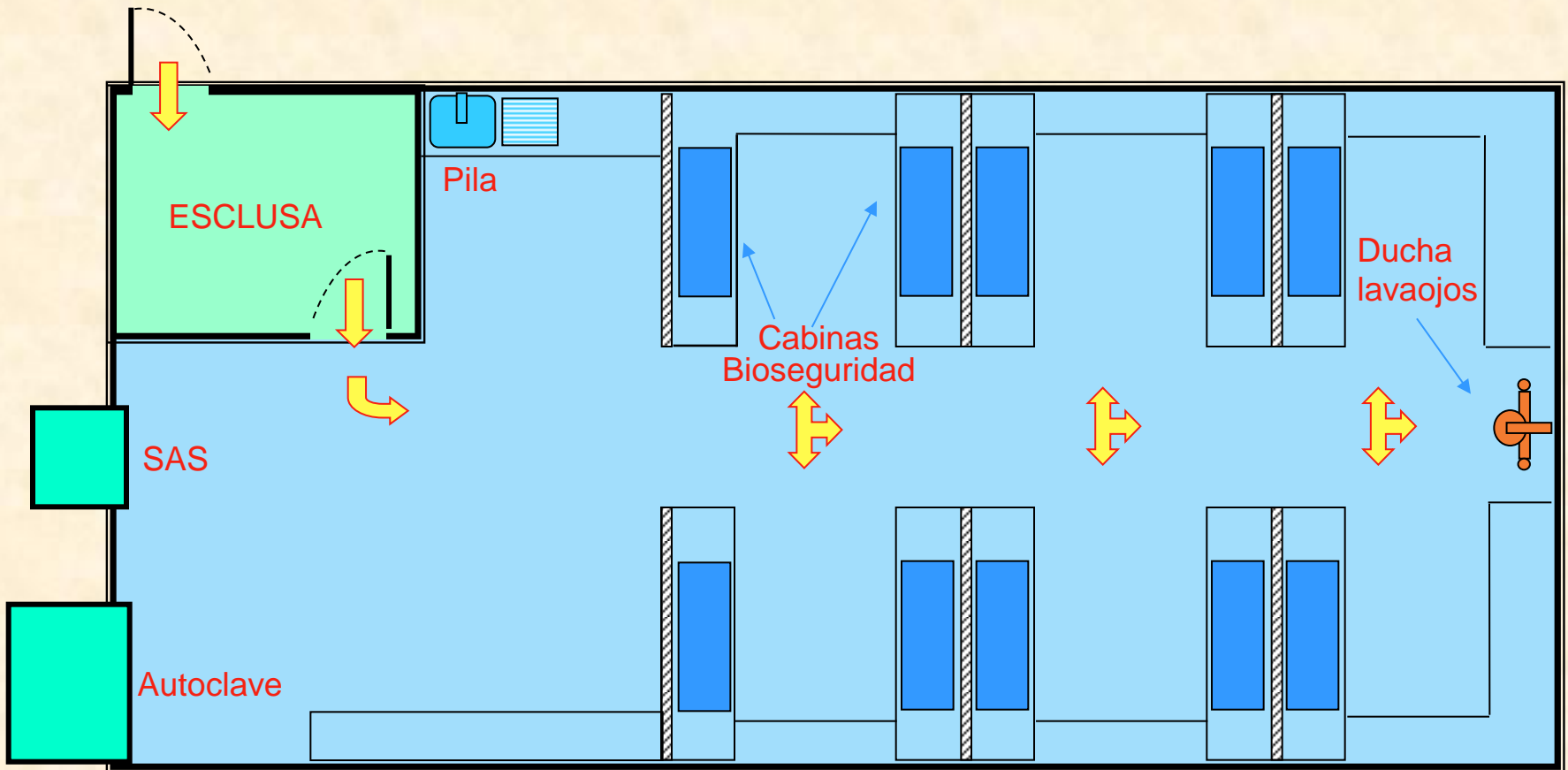


*Figura 2. Laboratorio típico del nivel de bioseguridad 1.  
(Ilustración amablemente cedida por CUH2A, Princeton, NJ (EE.UU.))*

# LABORATORIOS BIOSEGURIDAD: NIVEL 2



## MODELO DE DISTRIBUCIÓN



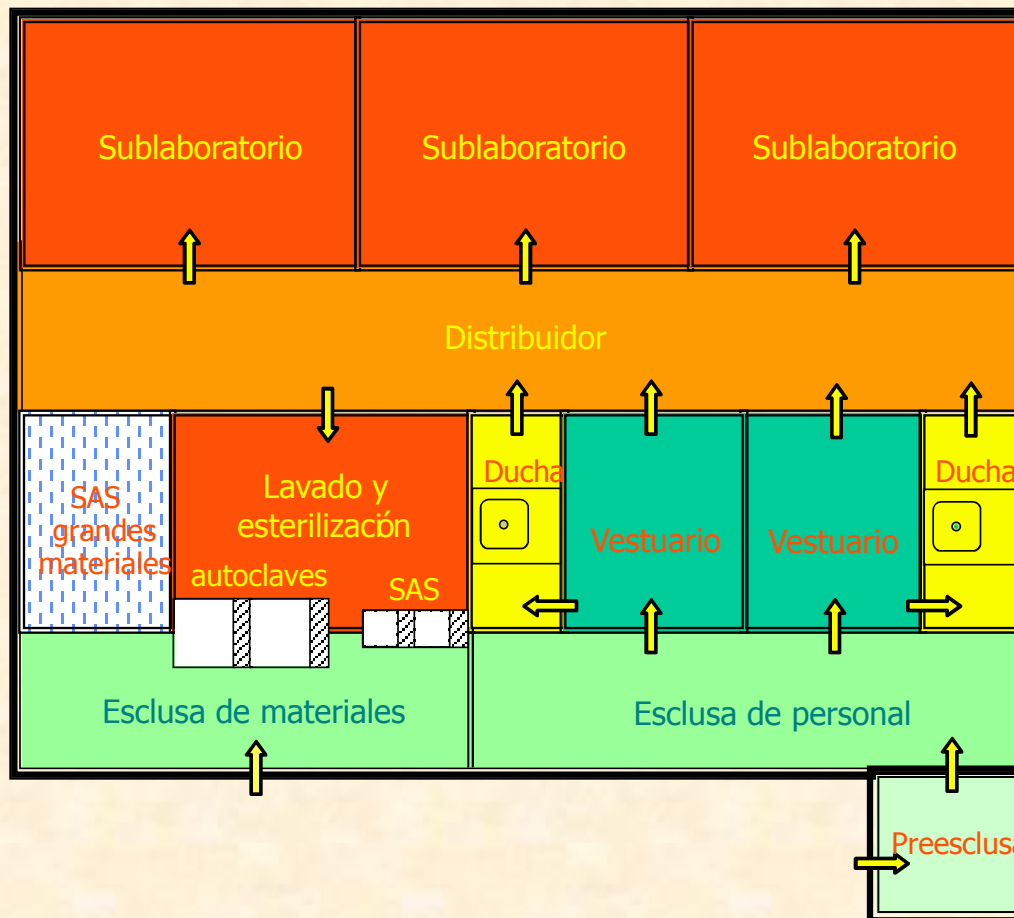


# LABORATORIOS BIOSEGURIDAD: NIVEL 3



"AERÓFILOS"


## MODELO DE DISTRIBUCIÓN:




→ Flujo de aire

 <math>< 15 \text{ Pa}</math>

 <math>< 30 \text{ Pa}</math>

 <math>< 45 \text{ Pa}</math>

 <math>< 60 \text{ Pa}</math>

 <math>< 75 \text{ Pa}</math>

# LABORATORIOS BIOSEGURIDAD: NIVEL 4

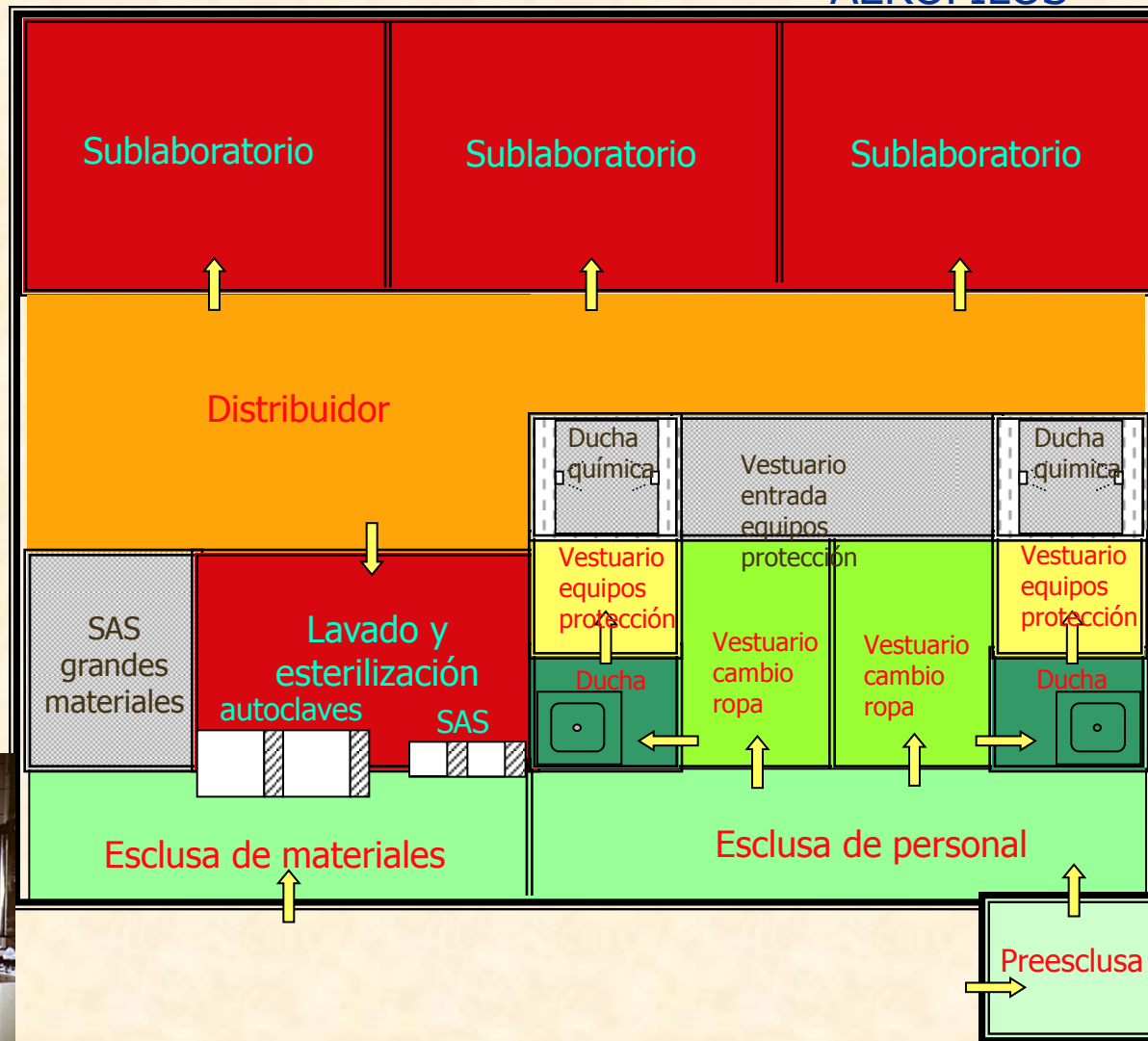


"AERÓFILOS"

## MODELO DE DISTRIBUCIÓN:

→ Flujo de aire

- < 15 Pa
- < 30 Pa
- < 45 Pa
- < 60 Pa
- < 75 Pa
- < 90 Pa
- < 105 Pa



## BARRERAS TERCIARIAS

- Objetivo: actuar directamente sobre el trabajador
- EPI's
- Vigilancia médica, vacunación / inmunización, etc
- Higiene personal
- Buenas prácticas de laboratorio - "BPL"
- Formación e información

NTP 376

Exposición a AB: Seguridad y Buenas Prácticas

# CONTROL DE CONTAMINANTES

## Protección individual (EPI's)

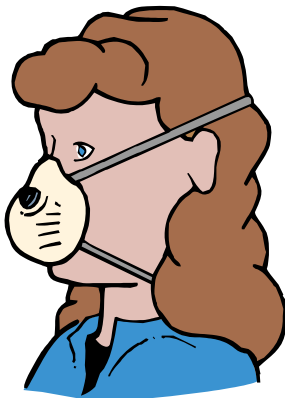


- Marcado CE, certificados según legislación vigente
- Instrucciones de uso y mantenimiento
- Caducidad

NTP-571

### Protección respiratoria

P1 P2 P3



CAPUZ



UNE-EN 374-2



UNE-EN 340

"BATA"



**MANTENIMIENTO EPI's DE ACUERDO A LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE**

- i Sustitución periódica !
- i Desechables ! iLátex!
- No tocar cara, ojos, etc
- ii Lavado de manos !!

---

**¿Alguna pregunta?**

# MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

La Dirección / Responsables de lab./servicios deben garantizar:

- la aplicación de **PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGUROS (POR ESCRITO)**. **!!! Procedimientos de trabajo con indicaciones de seguridad !!!**
- medidas de ventilación u otras **medidas de PROTECCIÓN COLECTIVA** que eviten o reduzcan cualquier escape o difusión al ambiente de agentes contaminantes.
- **medidas de PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI's)**, como complemento de la protección colectiva o cuando el contacto con el agente no pueda evitarse por otros medios. **!!!COMO ÚLTIMO RECURSO...LOS EPI's!!**



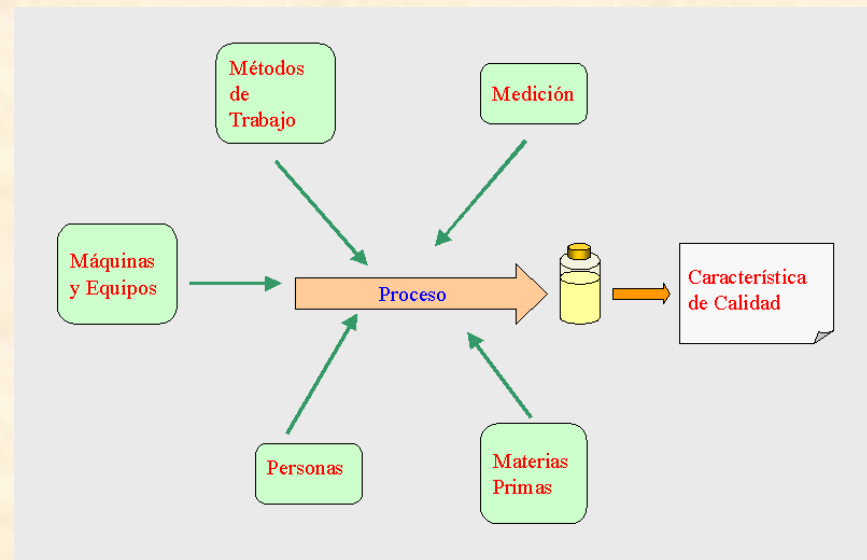


# PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGUROS

“Secuencia de las operaciones a desarrollar para realizar un determinado trabajo, con inclusión de los medios materiales (de trabajo o de protección) y humanos (cualificación o formación de personal) necesarios para llevarlo a cabo”.

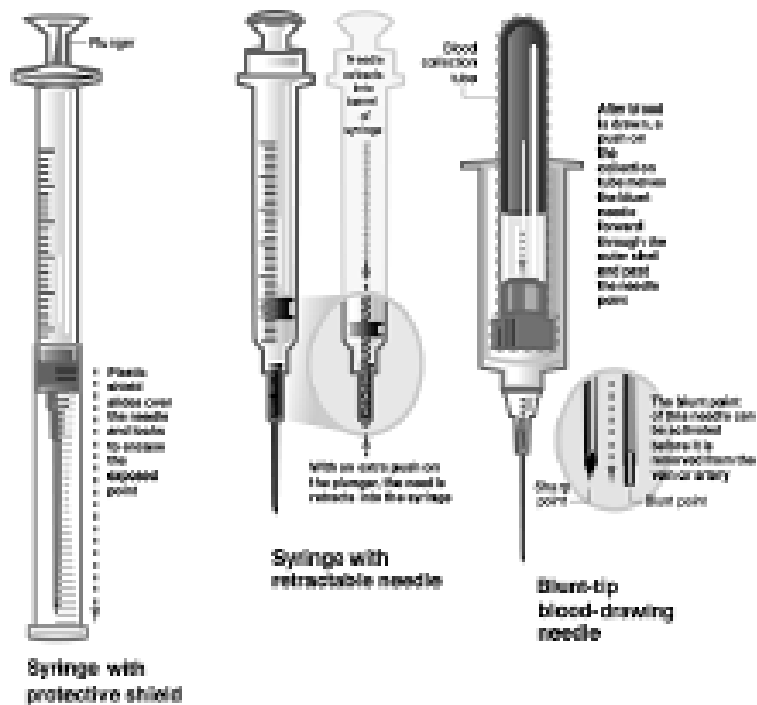
Suponen la implantación eficaz de una serie de actividades y tareas coordinadas que definen claramente la secuencia de operaciones a desarrollar en situación normal, en cambios planeados y emergencias previsibles, e incluye:

- Los medios **materiales de trabajo**.
- Los **equipos de protección colectiva e individual**.
- Los **recursos humanos** necesarios, con indicación de su cualificación, formación y asignación de tareas.

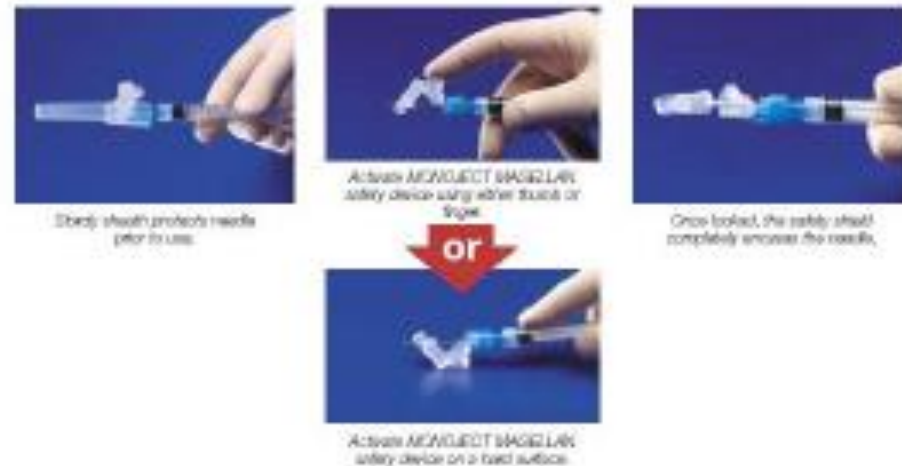


Programas de  
Mantenimiento preventivo  
de equipos de trabajo

# PREVENCIÓN DE INFECCIÓN LABORAL POR VÍA PARENTERAL



Ejemplos de jeringuillas de seguridad (Fuente: NIOSH)



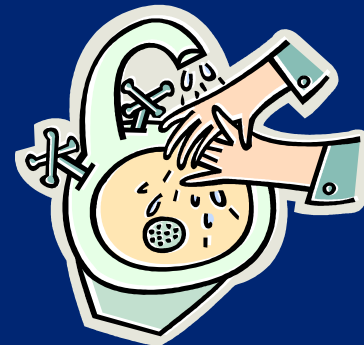
Jeringuilla con dispositivo de seguridad (Fuente: TYCO Healthcare)

“BPL”

# Buenas prácticas de laboratorio BPL (NTP 376)

## Procedimientos de trabajo seguros

- Prohibir comer, beber y fumar (almacenar alimentos)
- Orden y limpieza escrupuloso en el lugar de trabajo
- Disponer de cuartos de aseo apropiados que dispongan de productos antisépticos para ojos y piel (10 min)
- Después del trabajo lavar escrupulosamente las manos
- Almacenamiento y mantenimiento de EPI's
- Utilizar ropa de protección adecuada y evitar ir con ella a la cafetería u otros servicios
- Prohibir la limpieza de ropa de trabajo en el domicilio particular
- Evitar materiales punzantes, no reencapsular agujas!



# BIOCIDAS: CARACTERÍSTICAS

TIPO	CONC. UTILIZADAS	ACCIÓN	MECANISMO	VENTAJAS	INCONVENIENTES	EFFECTOS SOBRE HUMANOS
ALCOHOLES (etanol, isopropanol)	60-90%	B, F, V	DESNATURALIZACIÓN PROTEINAS	NO MANCHA NI IRRITA	INACTIVADO POR MATERIA ORGÁNICA; INFLAMABLE	... —
COMPUESTOS DE AMONIO CUATERNARIO	0,4-1,6%	B*, F, V*	INCREMENTOS PERMEABILIDAD CELULAR	BARATO	NO BACTERIAS GRAM (-); PUEDE ACTUAR COMO FUENTE DE N; INACTIVACIÓN MATERIA ORGÁNICA	IRRITANTE; TÓXICO
COMPUESTOS FENÓLICOS	0,4-0,5%	B, F, V, (T)	DESNATURALIZACIÓN PROTEINAS	BARATO	TÓXICO; CORROSIVO; PERMISO RESIDUOS	IRRITANTE TÓXICO; CORROSIVO
IODÓFOROS	75 ppm	B, F, V, T	IODACIÓN Y OXIDACIÓN DE PROTEINAS	ESTABLE; ACCIÓN RESIDUAL	CARO; INACTIVADOS POR MATERIA ORGÁNICA	IRRITANTE DE PIEL Y MUCOSAS
GLUTARAL-DEHIDO	2,0%	B, F, V, T, E	ENTRECruzAMIENTO DE PROTEINAS	NO CORROSIVO; INAFECTADO POR OTROS COMPUESTOS	VAPORES IRRITANTES; TÓXICO	TÓXICO; IRRITANTE
HIPOCLORITO	500 ppm (Cloro libre)	B, F, V, T	INACTIVACIÓN ENZIMÁTICA	BARATO	TÓXICO; CORROSIVO; INACTIVADO POR MATERIA ORGÁNICA	TÓXICO; CORROSIVO
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	3,0%	B, F, V, T, E	RADICALES LIBRES	ESTABLE	CORROSIVO; CARO	...

RD 664 / 97

Apéndice 8 – Precauciones universales

---

*¿Alguna pregunta?*

## OBJETIVOS:

- **Introducción: Problemática / Gestión**
- Identificación
- Prevención y control
- Actuación en emergencias
- Primeros auxilios



Rosa Moreno

"Plan B"





# NORMAS ESCRITAS DE ACTUACIÓN ANTE UNA EMERGENCIA

- Tener previsto un Plan de emergencia para cada AB
- Organización de recursos humanos (identificados) y sus responsabilidades
- Localización de zonas de riesgo elevado. Señalización.
- Vigilancia médica de las personas expuestas
- Lista de las instalaciones donde puedan recibir asistencia las personas expuestas
- Transporte de personas expuestas

# ACTUACIÓN ANTE UNA EMERGENCIA

- Tratamiento médico de emergencia para las personas expuestas y lesionadas
- Lista de depositarios de suero inmune, vacunas, medicamentos necesarios, material y suministros especiales
- Provisión y ubicación del material de emergencia: ropa de protección, desinfectantes, equipos de desinfección...
- Normas y procedimientos de descontaminación

# ACTUACIÓN ANTE UNA EMERGENCIA

## APÉNDICE 7:

### PLAN DE EMERGENCIA FRENTE A EXPOSICIONES A AGENTES BIOLÓGICOS

Se presenta un plan de emergencia tipo que ha de adaptarse según las circunstancias. Se deben prever procedimientos operativos que contemplen:

- Evaluación de riesgos biológicos.
- Medidas aplicables en caso de exposición accidental y descontaminación.
- Tratamiento médico de emergencia para las personas expuestas y lesionadas.
- Vigilancia médica de las personas expuestas.
- Identificación precisa de agentes biológicos ya sean tóxicos o infecciosos.
- Localización de zonas de riesgo elevado.
- Identificación del personal con riesgo.
- Identificación de recursos humanos y de sus responsabilidades: inspector de bioseguridad, personal de seguridad, servicios locales de salud, médicos, microbiólogos, veterinarios, epidemiólogos, servicio de bomberos y policía. Como inspector de bioseguridad se entiende al técnico de pre-

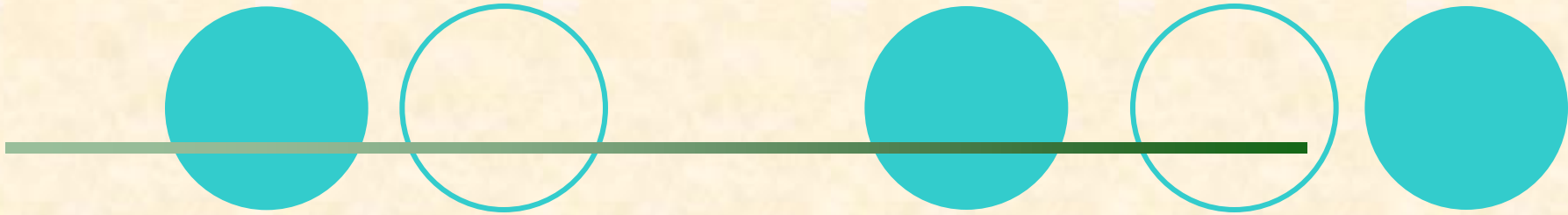
vención que conoce a fondo el tema de la bioseguridad. Puede realizar estas funciones el propio técnico de prevención de la empresa, cuando tenga conocimientos y formación específica para ello, o bien una persona distinta especialista en el tema. En este último caso deberá desarrollar su labor en estrecha colaboración con el técnico de prevención de la empresa, siempre dentro del marco del Servicio de Prevención.

- Lista de las instalaciones donde puedan recibir asistencia las personas expuestas.
- Transporte de personas expuestas.
- Lista de depositarios de suero inmune, vacunas, medicamentos necesarios, material y suministros especiales.
- Provisión y ubicación del material de emergencia: ropa de protección, desinfectantes, equipos de desinfección, ...
- El plan de actuación debe estar junto al protocolo científico de trabajo y ser conocido con realización, en su caso, de ejercicios de ensayo.



**¿Alguna pregunta?**

**[a.carnero@orgc.csic.es](mailto:a.carnero@orgc.csic.es)**





# INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

## Relativa a OMGs y Animalarios







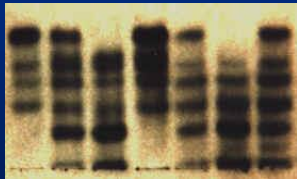
# ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

RD 178/2004

## DEFINICIÓN:

■ Organismo modificado genéticamente =

“cualquier organismo cuyo material genético ha sido modificado de una manera que no se produce de forma natural, siempre que se utilicen las técnicas que reglamentariamente se establezcan”.



Riesgo laboral / medioambiental



# ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

TÉCNICAS QUE DAN LUGAR A MODIFICACIÓN GENÉTICA (Art. 3, RD 178/2004):

## Técnicas de recombinación del ácido nucleico,

que incluyan la formación de combinaciones nuevas de material genético mediante la inserción de moléculas de ácido nucleico -obtenidas por cualquier medio fuera de un organismo- en un virus, plásmido bacteriano u otro sistema de vector y su incorporación a un organismo hospedador en el que no se encuentren de forma natural pero puedan seguir reproduciéndose.

## Técnicas de incorporación directa de material hereditario preparado fuera, incluidas la microinyección, la macroinyección y la microencapsulación.

## Técnicas de fusión de células

combinaciones nuevas de material genético hereditario mediante la fusión de dos o más células utilizando métodos que no se producen naturalmente.  
(incluida la fusión de protoplastos)

# ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

## TÉCNICAS QUE NO SE INCLUYEN EN ESTE ÁMBITO DE APLICACIÓN:

- TÉCNICAS DE MUTAGÉNESIS,
- TÉCNICAS DE FUSIÓN CELULAR,
- TÉCNICAS DE FERTILIZACIÓN "IN VITRO"
- TÉCNICAS DE INDUCCIÓN POLIPLOIDE,
- TÉCNICAS DE CONJUGACIÓN, TRANSDUCCIÓN,  
TRANSFORMACIONES O CUALQUIER OTRO PROCESO NATURAL

Siempre que tales técnicas no supongan utilización de moléculas de ácido nucleico recombinante ni de OMG obtenidos mediante técnicas o métodos especificados en la anterior diapositiva.

# ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

## UTILIZACIÓN CONFINADA:

"Cualquier actividad por la que se modifique el material genético de un organismo o por la que éste, así modificado, se cultive, almacene, emplee, transporte, destruya o elimine, siempre que en la realización de tales actividades se utilicen medidas de confinamiento, con el fin de limitar su contacto con la población y el medioambiente"

Comunicación de primer uso (art.14 RD 178/04)

# ORGANISMOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

Las actividades de utilización confinada se clasificarán, en función de la evaluación previa de los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, en (Art.12 del RD 178/2004):

- Actividades de riesgo nulo o insignificante (1)
- Actividades de riesgo bajo (2),
- Actividades de riesgo moderado (3) y
- Actividades de riesgo alto (4).

# MEDIDAS DE CONFINAMIENTO PARA LOS OMG

(Cuadro I A del RD 178/04)

## Grado de confinamiento

Especificaciones	1	2	3	4
Aislamiento en otras zonas o en edificio separado	No exigida	No exigida	Exigida	Exigida
Laboratorio hermético para efectuar fumigación	No exigida	No exigida	Exigida	Exigida
Existencia de una entrada y salida independientes	No exigida	No exigida	Exigida	Exigida



# EQUIPAMIENTO

## Grado de confinamiento

Especificaciones	1	2	3	4
Superficies resistentes a ácidos, álcalis, disolventes, desinfectantes, etc; de fácil limpieza	Exigida (mesa)	Exigida (mesa)	Exigida (mesa y suelo)	Exigida (mesa, suelo, techo y paredes)
Acceso por esclusa aislada del laboratorio; lado limpio debe disponer de vestuarios o duchas.	No exigida	No exigida	Opcional	Exigida
Presión negativa respecto a la presión del medio ambiente inmediato	No exigida	No exigida	Exigida Exceptosi la transmisión no es por vía aérea.	Exigida

## Equipamiento (cont.)

### Grado de confinamiento

Especificaciones	1	2	3	4
Aire de entrada y salida del laboratorio tratado con filtros HEPA	No exigida	No exigida	Exigida: (HEPA en aire de salida salvo si la transmisión es aérea)	Exigida: (HEPA en aire de salida y entrada)
Recinto o campana de seguridad microbiológica	No exigida	Opcional	Exigida	Exigida
Autoclave	"in situ"	En el edificio	En las dependencias del laboratorio	En el laboratorio (con dos extremos)

# NORMAS DE TRABAJO

## Grado de confinamiento

Especificaciones	1	2	3	4
Acceso restringido	No exigida	Exigida	Exigida	Exigida
Señalización de un peligro biológico en la puerta.	No exigida	Exigida	Exigida	Exigida
Medidas específicas para el control de la formación y difusión de aerosoles	No exigida	Exigida (minimizar)	Exigida (evitar)	Exigida (evitar)
Ducha	No exigida	No exigida	Opcional	Exigida
Indumentaria de protección	Indumentaria de protección adecuada	Indumentaria de protección adecuada	Indumentaria y calzado de protección adecuados	Cambio completo de calzado y ropa antes de entrar o salir
Guantes	No exigida	Opcional	Exigida	Exigida
Control eficaz de vestores (roedores, insectos, etc)	Opcional	Exigida	Exigida	Exigida

## Normas de trabajo (cont.)

### Grado de confinamiento

Especificaciones	1	2	3	4
Inactivación de <i>OMG</i> en los efluentes de lavabos, desagües y duchas o efluentes similares.	No exigida	No exigida	Opcional	Exigida
Inactivación de <i>OMG</i> en el material contaminado y en los residuos	Opcional	Exigida	Exigida	Exigida

## OTRAS MEDIDAS

### Grado de confinamiento

Especificaciones	1	2	3	4
Almacenamiento de equipos en el propio laboratorio	No exigida	No exigida	Opcional	Exigida
Ventana de observación	Opcional	Opcional	Opcional	Exigida

# ANIMALARIOS: Agentes biológicos

- Nivel de Bioseguridad 1: para la mayor parte de los animales después de la cuarentena y para animales que son sometidos a inoculación deliberada con agentes del GR 1
- Nivel de Bioseguridad 2: para trabajos con animales que son sometidos a inoculación deliberada con agentes del GR 2
- Nivel de Bioseguridad 3: para trabajos con animales que son sometidos a inoculación deliberada con agentes del GR 3
- Nivel de Bioseguridad 4:
  - La instalación generalmente forma parte de un Laboratorio de Contención- Nivel de Bioseguridad 4, en caso de que no fuese así, debe hallarse en un edificio aislado.
  - El acceso debe estar estrictamente vigilado (con llave), solo tendrán autorización para entrar el personal designado por el director del establecimiento.

Guía técnica del RD 664/97: Apéndice 12

MEDIDAS Y NIVELES DE CONTENCIÓN PARA LAS ACTIVIDADES EN LOCALES  
CON ANIMALES

# ANIMALARIOS: Agentes biológicos

Tener en cuenta todas las medidas contempladas en los Anexo IV y V de la Guía Técnica del RD 664/97 (ya vistas, ver diapositivas 44 y 46)



Guía técnica del RD 664/97: Apéndice 12

**MEDIDAS Y NIVELES DE CONTENCIÓN PARA LAS ACTIVIDADES EN LOCALES  
CON ANIMALES**



# ANIMALARIOS: OMG

Medidas de confinamiento y otras medidas de protección  
para las actividades en unidades de animales  
(Cuadro I C, del Anexo II del RD 178/2004)

Especificaciones / Grado de confinamiento	1	2	3	4
Aislamiento de la unidad de animales en otro edificio o zona separada con vestuarios, autoclaves, etc.	Opcional	Exigida	Exigida	Exigida
Locales de animales separados mediante puertas bloqueables	Opcional	Exigida	Exigida	Exigida
Locales de animales diseñados para la descontaminación de material (jaulas, etc), impermeable y fácil de lavar.	Opcional	Opcional	Exigida	Exigida
Suelo y paredes fáciles de lavar	Opcional	Exigida (suelo)	Exigida (suelo y paredes)	Exigida (suelo y paredes)
Confinamiento de los animales en receptáculos adecuados como jaulas, corrales o cajas.	Opcional	Opcional	Opcional	Opcional
Filtros en las cajas de aislamiento o habitaciones aisladas	No exigida	Opcional	Exigida	Exigida