

EN RESUMEN.....

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

ACTIVIDADES EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS

➤(LABORATORIOS DE BIOLOGÍA, MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA)

- Plantas depuradoras de aguas residuales
- Plantas de tratamiento y gestión de residuos
- Limpieza urbana (jardinería)
- (Instalaciones del sector sanitario y hospitalario)
- Laboratorios de diagnóstico y análisis clínicos
- Trabajos agrarios - sector agropecuarias
- Trabajos con animales o con productos de origen animal
- Trabajos subterráneos

- 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

Guía RD 664/97

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*
- ✓ Puesto de trabajo:
Tipo de operaciones y condiciones de realización
- ✓ Infraestructura de protección y contención
- ✓ Tipo de vigilancia médica de dicho personal
- ✓ Gestión general en Seguridad Biológica

MAGNITUD
DEL RIESGO
BIOLÓGICO

Trabajos con animales

ANIMALARIOS DE INVESTIGACIÓN

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



EXPOSICIÓN INVOLUNTARIA

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 |
| Dermatomycosis | <i>Microsporum canis</i> <i>Tricophyton mentagrophytes</i> | Perros, gatos | contacto cutáneo |



ALÉRGENOS

- Pelos
- Descamaciones cutáneas
- Sangre y sus derivados
- Parásitos
- Polvo
- Ratones: prealbúmina en orina
- Ratas: α_2 globulina y prealbúminas en orina

ANIMALARIOS DE INVESTIGACIÓN

OPERACIONES EN LABORATORIOS QUE PRODUCEN AUMENTO DEL RIESGO BIOLÓGICO

LIMPIEZA DE JAULAS Y CAMBIO DE CAMAS EN ANIMALARIOS

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

Sensibilización alérgica



EXPOSICIÓN INVOLUNTARIA

Animalarios

P1, **P2**, P3, P4

VOLUNTARIA

CULTIVOS CELULARES
BIÓPSIAS DE PACIENTES

TRABAJADORES EMPRESA EXTERNA - CAE

RIESGOS LABORALES EN ANIMALARIOS

• RIESGOS HIGIÉNICOS:

- CONTAMINANTES QUÍMICOS
- CONTAMINANTES BIOLÓGICOS
- CONTAMINANTES FÍSICOS

"CITOSTÁTICOS"

Fármacos

Detergentes

Desinfectantes

Anestésicos

ETIQUETAS / FDS

FRASES R Y S / H Y P

Riesgo de quemadura
por contacto con
objetos o superficies
calientes-frías

GUANTES DE
PROTECCIÓN
TÉRMICA

Cortes y pinchazos (inoculación),
mordeduras y arañazos

Riesgo de infección o enfermedad

ZOONOSIS

Riesgo de sensibilización alérgica

RIESGOS ERGONÓMICOS: MMC

RIESGOS SEGURIDAD: eléctrico.
Evacuación, etc

Contacto directo o indirecto con animales ...



ANIMALES DE INVESTIGACIÓN

MUESTRAS HOSPITALES



¡Alérgenos en el ambiente!
Escamas de piel, pelo, orinas, heces, etc.

¿Cómo prevenir su presencia?

ANIMALARIOS DE INVESTIGACIÓN



LIMPIEZA DE JAULAS Y CAMBIO DE CAMAS EN ANIMALARIOS



MEDICIÓN DE ALERGENOS

1. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE NORMAS DE BUENAS PRÁCTICAS EN LOS LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN QUE EMPLEAN ANIMALES COMO SUJETOS EXPERIMENTALES

1. PERSONAL ESPECIALIZADO:

Todas y cada una de las personas implicadas en el trabajo en un animalario son responsables tanto de su propia seguridad como de la de los demás.

Ésta es una responsabilidad que no puede delegarse y aunque es cierto que puede haber encargados de marcar las pautas, conocer y seguir esas pautas es tanto o más importante que el hecho de establecerlas.

Una de las principales funciones de las personas encargadas de dirigir las instalaciones o los planes de seguridad se centra en **motivar, formar e informar al personal**, sean técnicos, auxiliares o investigadores.

No existen programas docentes reglados en España

- Los procedimientos de seguridad provienen de la legislación (en muchos casos adoptada de fuentes externas), la práctica clínica y sanitaria, la industria química y la experiencia personal.
- El asesoramiento por parte de profesionales con experiencia es el punto de partida indispensable para abordar cuestiones de seguridad asociadas a la investigación.

2. PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE TRABAJO:

El trabajo de investigación *in vivo*, en general se realiza con rigor tanto por motivos científicos como éticos.

Un planteamiento experimental adecuado, con previsión en la ejecución y los materiales, y apoyado en buenos protocolos de trabajo nos llevará a un uso más racional del animal de experimentación y a unos resultados científicos de calidad.

Otro tanto ocurre en el campo de la seguridad. Conocer de antemano las etapas de un proceso, evitar las prisas y la improvisación son algunas de las claves de un trabajo seguro.

En este sentido, los **Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT)** son a la realización de las labores rutinarias lo que los protocolos a un proceso de investigación, es decir, la guía y recordatorio de **qué** debemos hacer, **cuándo** y **cómo**.

Aunque pueda parecer exagerado, todas las actividades del animalario tienen que estar establecidas mediante **procedimientos normalizados de trabajo (PNT)**, más aún cuando la seguridad está implicada.

En este tipo de instalaciones ningún proceso es trivial y una ejecución deficiente puede tener consecuencias que van desde lo simplemente molesto a lo decididamente peligroso.

CONVIENE PUES INSISTIR A MODO DE CONCLUSIÓN, QUE UN BUEN PNT ES CONDICIÓN INDISPENSABLE PARA LA SEGURIDAD Y NO PUEDE SUPLIRSE CON MATERIAL ESPECIALIZADO, EL CUAL NO DEJA DE SER SINO UN COMPLEMENTO DE AQUÉL.

Ver ejemplos / Copias

Observación, cuidado y mantenimiento de las condiciones de salud y bienestar de los animales.

RELACIÓN PROTOCOLOS DE TRABAJO NORMALIZADOS DE ANIMALARIO DE INVESTIGACIÓN

| CÓDIGO | RELATIVO A | CREADO | MODIFICADO |
|--------|---|----------------|----------------------------|
| Pro-01 | Cambio de rejillas. | Noviembre - 06 | Junio - 08 |
| Pro-02 | Cambio de cubetas y limpieza de animales. | Noviembre - 06 | Junio - 08 |
| Pro-03 | Limpieza de estantería | Noviembre - 06 | Junio - 08 |
| Pro-04 | Limpieza de salas. | Noviembre - 06 | Junio - 08 |
| Pro-05 | Alimentación y bebida de animales. | Diciembre - 07 | Junio - 08 |
| Pro-06 | Rutinas de trabajo en el animalario. | Noviembre - 04 | Febrero - 08 Junio - 08 |
| Pro-07 | Eliminación de lechos de animales. | Mayo - 06 | Junio - 08 |
| Pro-08 | Limpieza de cubetas. | Mayo - 06 | Junio - 08 |
| Pro-09 | Manejo de lavadora de biberones. | Mayo - 06 | Junio - 08 |
| Pro-10 | Manejo de lavadora de cubetas. | Mayo - 06 | Junio - 08 |
| Pro-11 | Manejo de Autoclave de Esterilización por vapor | Octubre - 03 | Junio - 08 |
| Pro-12 | Manejo de vaporizador de gases anestésicos | Febrero - 06 | Junio - 08 |
| Tec-01 | Sangría Total de conejos mediante jeringa | Febrero - 97 | Junio - 08 |
| Tec-03 | Inoculación intraperitoneal en ratones | Febrero - 97 | Junio - 08 |
| Tec-04 | Inoculación intravenosa en ratones | Febrero - 97 | Junio - 08 |
| Tec-05 | Inoculación subcutánea en ratones | Febrero - 97 | Junio - 08 |
| Tec-06 | Inoculación subcutánea de conejos | Febrero - 97 | Junio - 08 |



3. BARRERAS DE SEGURIDAD: EQUIPOS E INSTALACIONES

Los procedimientos básicos que contribuyen al control del riesgo en instalaciones de producción y/o experimentación animal son:

- la limpieza,
- la desinfección,
- la esterilización,



y por otro lado...

- el control de procesos o equipos (validación)
- y el adecuado tratamiento de residuos.



Junto a los anteriores, existen un conjunto de elementos técnicos, de construcción e ingeniería, aparatos y equipos agrupados bajo el nombre genérico de **BARRERAS O MECANISMOS DE BARRERA** =



“El conjunto de elementos técnicos, de construcción e ingeniería, aparatos y equipos utilizados para la contención de los agentes de riesgo químico, biológico o radiactivo reciben el nombre genérico de barreras o mecanismos de barrera”.

BARRERAS PRIMARIAS:

EQUIPOS DE CONTROL DE DISPERSIÓN AÉREA DE CONTAMINANTES

En el ámbito de los animalarios estos equipos incluyen:

PROTECCIÓN COLECTIVA

Cabinas de bioseguridad.

Armarios ventilados.

Racks ventilados. Microaisladores.

Aisladores

Manipulación animales



Clase I, II ó III

Racks no ventilados



Mantenimiento animales

¡Alergenos en el ambiente!

¿Cómo prevenir su presencia?

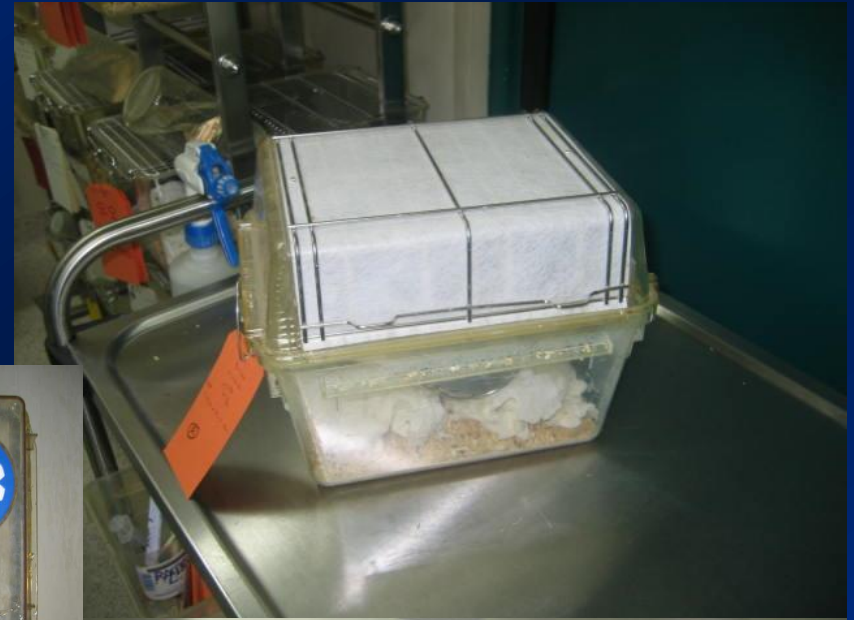


Armarios ventilados



Mantenimiento animales

Racks ventilados. Microaisladores



Mantenimiento animales



Aisladores



BARRERAS SECUNDARIAS

Son el conjunto de elementos de construcción e ingeniería de la instalación cuyo objetivo prioritario es proteger el medio ambiente exterior de los riesgos contenidos en las zonas de producción y/o experimentación animal.

a) Controlar los flujos de materiales entre la instalación y el exterior,

Entendiendo materiales en el sentido más amplio del término: **sólidos, líquidos, gases** (incluyendo muy especialmente el aire), animales y personas. La necesidad de controlar un determinado flujo vendrá impuesta, normalmente con el refuerzo de una normativa legal, por la peligrosidad de los agentes (biológicos, químicos, físicos o radiológicos) que ese flujo pueda transportar.

b) Optimizar los procesos de limpieza, desinfección, esterilización y eliminación de residuos.

En este sentido los materiales de construcción serán los adecuados para resistir los niveles de desinfección que sea necesario aplicar, normalmente de alto grado. La construcción deberá **minimizar los recovecos y rendijas en los que pueda acumularse la suciedad y que dificulten su eliminación**. Adicionalmente, es recomendable integrar los equipos de limpieza, desinfección y esterilización (sistemas de limpieza y aspiración por vacío, sistemas de fumigación atmosférica para desinfección de salas, autoclaves, cámaras de descontaminación de doble puerta, tanques de desinfectante para trasvase de material entre distintas áreas) al diseño de partida de la instalación.

c) Proporcionar autonomía a la instalación.

Es necesario evitar que un fallo de suministro o avería de un sistema esencial pueda inutilizar las barreras. Para este propósito, contaremos con grupos de mantenimiento de tensión y electrógenos, depósitos de reserva de agua y combustibles y duplicación de sistemas vitales como pueden ser los de aire acondicionado, particularmente si se utilizan para generar gradientes de presión barométrica diferencial entre la instalación y el exterior.

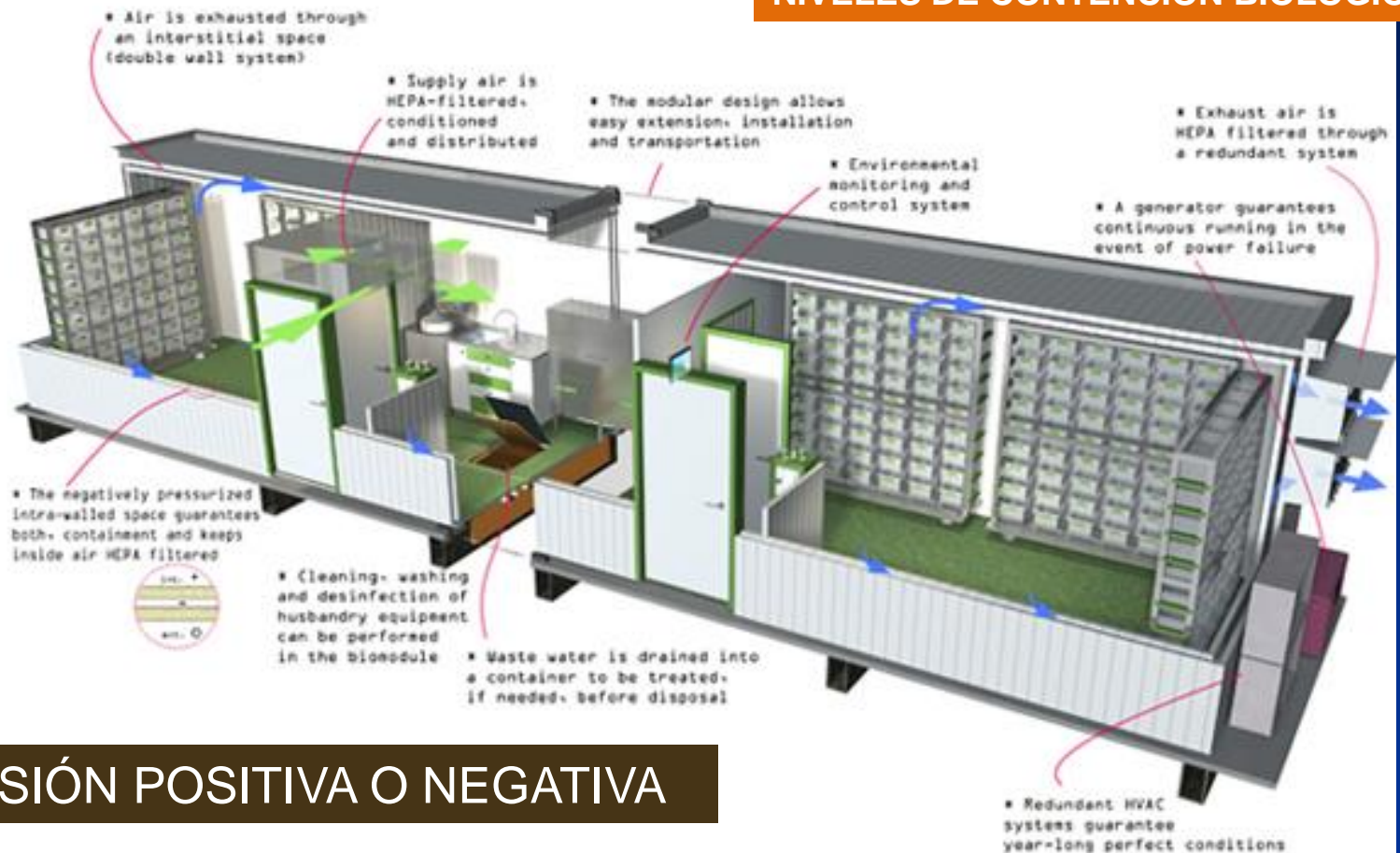
Controlar los flujos de materiales entre la instalación y el exterior

TRATAMIENTO DE AIRE

ventilación natural mínima
número de renovaciones por hora
T^a, humedad, CO, CO₂, O₃, partículas

RD 486 / 97

NIVELES DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA



PRESIÓN POSITIVA O NEGATIVA

Optimizar los procesos de limpieza, desinfección, esterilización y eliminación de residuos



diseño



Minimizar los recovecos y rendijas en los que pueda acumularse la suciedad y que dificulten su eliminación

Optimización de procesos tales como vaciado de cubetas...



Optimizar los procesos de
limpieza, desinfección, esterilización y eliminación de residuos

LAVADO Y DESINFECCIÓN (cubetas, biberones...)



Optimizar los procesos de
limpieza, desinfección, esterilización y eliminación de residuos

LAVADO Y DESINFECCIÓN (zonas...)



BARRERAS TERCIARIAS:

- Objetivo: actuar directamente sobre el trabajador
- EPI's

Monos
Calzas
Zapatos de seguridad
Cubrepelo
Guantes
Mascarillas de protección respiratoria

- Vigilancia médica, vacunación / inmunización
- Higiene personal
- Buenas prácticas de laboratorio - "BPL"
- Precauciones universales



EPI's habituales de cuidador de animalario de investigación de animales no inoculados con AB patógenos

Recomendaciones generales para la prevención del asma ocupacional

RESUMEN

- Respecto al sistema de ventilación:
 - Aumentar la tasa de ventilación y la humedad en zonas donde están los animales.
 - La ventilación de la zona de jaulas y de manipulación de animales debe estar separada del resto de la instalación.
 - El flujo de aire alejado de los trabajadores y hacia la parte trasera de las jaulas
 - Instalar ventilación en estabularios y filtros en las jaulas.
- Disminuir la densidad de animales
- Mantener las jaulas y el área limpios
- Usar material absorbente para las camas de los animales y no serrín de madera.
- Dotar a los manipuladores de animales de los equipos de protección individual tales como guantes, batas, mascarillas autofiltrantes para partículas y protección facial.
- Formación e información de los trabajadores sobre alergias por animales y la forma de prevenirlas.
- Efectuar periódicamente reconocimientos médicos específicos, en especial de los que se hayan sensibilizado o desarrollado síntomas alérgicos.

Recomendaciones generales para la prevención del asma ocupacional

RESUMEN (continuación)

Con relación a los trabajadores en los animalarios éstos deben tomar, entre otras, las precauciones siguientes:

- Manipular los animales en campanas ventiladas o cabinas cuando sea posible.
- No usar ropa de calle cuando se trabaja con animales.
- Dejar la ropa de trabajo en el lugar de trabajo para evitar problemas de exposición potencial en miembros de la familia.
- Mantener las jaulas y las zonas próximas limpias.
- Reducir el contacto dérmico con los productos animales (caspa, suero y orina) usando la ropa y equipos de protección individual adecuados.



¿Alguna pregunta?
a.carnero@orgc.csic.es