

**UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA**

PROGRAMA DE DOCTORADO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

DPTO. DE QUÍMICA APLICADA



TESIS DOCTORAL

**RIESGOS BIOLÓGICOS LABORALES:  
“ERBio”, UN NUEVO MÉTODO DE  
EVALUACIÓN TEÓRICA**

D. RAÚL AGUILAR ELENA  
2015



**D. Víctor Javier Martínez Merino**, Doctor en química y profesor titular del Departamento de Química Aplicada de la Universidad Pública de Navarra, y **D. Rodrigo Morchón García**, Doctor en Biología y profesor ayudante doctor del Departamento de Parasitología de la Universidad de Salamanca, como Directores de la Tesis para optar al grado de Doctor en Prevención de Riesgos Laborales por la Universidad Pública de Navarra: **“Riesgos biológicos laborales: ERBio, un nuevo método de evaluación teórica”** realizada por D. Raúl Aguilar Elena, autorizan la presentación de la citada Tesis Doctoral, dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

En Pamplona a 20 de Noviembre de 2015.

Fdo.: Dr. D. Víctor Javier Martínez Merino

Fdo.: Dr. D. Rodrigo Morchón García



A partir de los resultados obtenidos durante la elaboración de este trabajo de investigación, hasta el momento han sido aceptadas las siguientes publicaciones:

- R. Aguilar-Elena, J. González-Sánchez, R. Morchon, V. Martínez-Merino. ¿Seguridad biológica o bioseguridad Laboral?. *Gaceta Sanitaria*. **2015**, 29, 473.  
.....[IF=1.186 (JCR 2014, Q3). SJR (SCImago Journal Rank) (2014) : 0.385 (Q3)]
- R Aguilar-Elena, A. Campo-Barrio, R. Morchón, V. Martínez-Merino. Diferencias de protección frente al riesgo biológico laboral en función del tamaño de la empresa. *Revista de Salud Pública*, **2015**, vol. 17, no.2, p.1-1.  
.....[SJR (SCImago Journal Rank) (2014) : 0.209 (Q3)]
- R Aguilar-Elena, A. Campo-Barrio, R. Morchón, V. Martínez-Merino. Diferencias de protección frente al riesgo biológico laboral en relación al sistema preventivo elegido por la empresa. Madrid. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo* **2015**; 24: 22-32.  
.....[SJR (SCImago Journal Rank) (2014) : 0.142 (Q4)]
- R Aguilar-Elena, A. Campo-Barrio, R. Morchón, V. Martínez-Merino."Validation of a questionnaire about the perception of occupational biohazard in Spanish companies". *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* (JOSE). *Aceptación definitiva*. <http://dx.doi.org/10.1080/10803548.2015.1090108>.  
.....[SJR (SCImago Journal Rank) (2014) : 0.218 (Q3)]
- R Aguilar-Elena, A. Campo-Barrio, R. Morchón, V. Martínez-Merino. "CHAID analysis about the use of personal protective equipment (PPE) to protect occupational biohazards". *International Journal of Occupational and Environmental Medicine* (IJOEM). *Aceptación definitiva, jun-2015*.  
.....[SJR (SCImago Journal Rank) (2014) : 0.321 (Q3)]



## Agradecimientos

Son muchas las personas a las que dedicar el mayor de los agradecimientos sobre todo por hacer posible este trabajo de Tesis Doctoral, por su apoyo afectivo, profesional y en muchas ocasiones personal. Espero no olvidarme de ninguno.

Me gustaría agradecer e incluso felicitar a las dos principales personas que me han ayudado a llevar a cabo este proyecto cuando todo se puso cuesta arriba y que me impulsaron seguir en los momentos difíciles incluso cuando el proyecto aún no estaba ni desarrollado.

En primer lugar a Ana, la mejor compañera que pueda tener en mi vida, mi luz de la mañana, mi bolita de helado, y mi guía espiritual, por todos esos ratos robados, por aguantar mis silencios infinitos, por soportar esas tardes de tecleos y ruidos imposibles y por las noches en las que no te he dejado dormir. No se te olvide nunca que este trabajo es gracias a tu apoyo incondicional y ánimo constante. Nunca dejes de creer en ti y no pienses que no puedes hacer todo lo que te propongas y por supuesto, nunca dejes que nada ni nadie te haga creer lo contrario.

La segunda persona, Elisa Sierra, por darme la oportunidad cuando las puertas de todas las universidades estaban cerradas. Por ayudarme a entrar dentro del Programa de Doctorado de Prevención de Riesgos Laborales de la UPNA. Por apoyarme en los primeros momentos de la parte formativa del programa y también en algunos momentos difíciles, por creer y escuchar en el proyecto que le conté por teléfono y por su cariño y energía positiva.

También quiero reconocer a Alfonso Uribe, su granito de arena en el proyecto. Por ser el que me encargó un método de evaluación de riesgos biológicos y creer que yo era la persona idónea para realizarlo, por su ayuda, apoyo, camaradería, buenos ratos, botellas de vino “por los aires” y viajes al “Ikea de Caldas”. Gracias por todos estos años en la distancia.

Por supuesto quiero agradecer a MC Prevención por permitirme realizar este trabajo, por facilitarme los contactos con algunas de las empresas participantes, a los jefes y a los técnicos de prevención que han participado con sus opiniones y análisis y por el apoyo global obtenido. Gracias también a Dolors por ayudarme sin preguntar, a Francesc Hernández por su ok “todo incluido”, a Ramón por su disposición y Javi por las noches de mataderos.

Igualmente me gustaría enviar un reconocimiento a todas las empresas y trabajadores participantes, a sus responsables y técnicos de prevención que pese a la gran cantidad de trabajo que tienen, han sacado el tiempo necesario para cumplimentar los numerosos cuestionarios además sin cuya colaboración no habría sido posible realizar el proyecto. Agradezco especialmente a M<sup>a</sup> Carmen Álvarez, Arturo López, Choni, Manuel Vicente, Francisco López, Rocío Blázquez, Aurora Tamame, Jorge Sostre, José Luis de Luz, Maite Sanpere Valero, Antonio Calvo, Francisco Javier Pescador, Juan Jesús García Nieto, Ángel Hernando Rojo, Miguel A. Pérez-Tapiz, Marijo y Paco, Maripaz, Félix Hoya y Yolanda González su ayuda desinteresada.

A Yolanda por los contactos de la facultad de Psicología de la Universidad de Salamanca que al final no necesité utilizar. A Mercedes Martín, la socióloga de la bola de cristal, que me presentó al mejor estadístico y participó en las últimas dudas.

A Alberto Campo por su ayuda aún sin conocerme, por su paciencia desde el primer día y por haberme enseñado todos los secretos del SPSS y de la estadística.

A Belén por la lectura y correcciones infinitas con el diccionario.

A Antonio Velayos por introducirme hace años en la ciencia y por ayudarme en la corrección de uno de los artículos en inglés.

Al Dr. Jesús González, *Mr. Chaid*, por sus enseñanzas y por los ratos de café en los que hemos comentado dudas y por su orientación y buen criterio.

A los directores de este trabajo, Dr. Víctor Martínez Merino por su profesionalidad, paciencia y apoyo constante en la distancia y al Dr. Rodrigo Morchón por ponerlo fácil, por la ayuda, apoyo y ánimo incansable... nos vemos en los bares, ¿no?.

A mis padres por su cariño y ayuda, por permitirme hacer siempre lo que he creído que era lo mejor y apoyarme incondicionalmente.

A Manuel por aguantar los ratos que no hemos podido jugar y estar juntos y las veces que le he dicho que no tocara el ordenador y también por los ratos en los que hemos “salido a montar en bici” en los últimos y peores días que he pasado realizando esta tesis, en los que me he olvidado del mundo gracias a su ayuda y me ha ayudado a superarlos.

A las viejas glorias del Rock & Roll por hacerme más amenas las horas de análisis de datos, de estudio y de escritura de esta tesis.



A Ana, la Estrella que comparte mi vida  
iluminando el camino

y a Manuel, mi bombero, mi cortador de ramas, mi policía, mi  
conductor de autobús...que lo alegra todos los días.



## INDICE

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>15</b>
<b>ABREVIATURAS Y SIGLAS</b> .....	<b>17</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>19</b>
1.1. CONCEPTO DE RIESGO BIOLÓGICO.....	19
1.1.1. Agentes infecciosos .....	20
1.2. MATERIALES DE ORIGEN BIOLÓGICO CON EFECTOS SOBRE LA SALUD .....	21
1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS.....	21
1.3.1. Clasificación en base a criterios taxonómicos.....	22
1.3.1.1. Priones .....	23
1.3.1.2. Virus .....	23
1.3.1.3. Bacterias.....	25
1.3.1.4. Parásitos humanos.....	26
1.3.2. Clasificación en base al riesgo de infección.....	29
1.4. LA TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS.....	30
1.4.1. La transmisión de las enfermedades infecciosas.....	31
1.4.2. El foco de infección .....	32
1.5. VÍAS DE ENTRADA DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS .....	33
1.6. EFECTOS DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS SOBRE LA SALUD.....	35
1.6.1. Infecciones .....	35
1.6.2. Reacciones alérgicas .....	36
1.6.3. Cáncer.....	36
1.7. LA SALUD PÚBLICA EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES.....	37
1.7.1. Controles dirigidos a los reservorios .....	37
1.7.2. Control dirigido contra la transmisión del patógeno.....	38
1.7.3. Vacunación.....	38
1.7.4. Cuarentena.....	39
1.7.5. Erradicación del patógeno.....	39
1.7.6. Vigilancia.....	39
1.8. HIGIENE INDUSTRIAL.....	39
1.8.1. Evaluaciones de higiene industrial .....	41
1.8.2. Bioseguridad Laboral .....	42
1.8.3. Señalización del riesgo biológico .....	43
<b>2. ESTADO DEL CONOCIMIENTO</b> .....	<b>45</b>
2.1. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE REFERENCIA .....	45
2.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES Y ACCIDENTES DE TRABAJO .....	47
2.2.1. Incidencia de los riesgos biológicos en España .....	49
2.3. VII ENCUESTA NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO (2011).....	54
2.4. ESTRATEGIA EUROPEA PARA INVESTIGACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD PARA EL PERIODO 2013-2020. ....	55
2.5. LA EVALUACIÓN DE RIESGOS .....	57
2.5.1. Metodología de la evaluación.....	59
2.5.2. Sistemática de la evaluación.....	62
2.5.3. Fiabilidad.....	62
2.5.4. Estimación/Cuantificación del Riesgo .....	63
2.5.4.1. Método de valoración simple o A-B-C .....	63
2.5.4.2. Método Binario .....	63
2.5.4.3. Método Fine.....	67
2.5.4.4. Otros métodos.....	71
2.5.5. Participación.....	71
2.5.6. Cualificación de los evaluadores.....	72
2.5.7. Protección del personal sensible a determinados riesgos.....	72
2.6. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS .....	73
2.6.1. Medición ambiental de agentes biológicos.....	73
2.6.1.1. Muestreo de superficies sólidas y medios líquidos.....	73
2.6.1.2. Muestreo del aire.....	74
2.6.1.3. Técnicas de cultivo y análisis .....	76
2.6.1.4. Valoración de la exposición. Problemática.....	77
2.6.2. La calidad de aire ambiental.....	78
2.6.3. Método de asignación de niveles de bioseguridad en laboratorio.....	79
2.6.4. Método de evaluación de Legionella pneumophilla.....	82
2.6.5. BIOGAVAL .....	85
2.6.6. Evaluación simplificada de Agentes biológicos del INSHT.....	89

2.6.7.	Otros métodos.....	91
2.7.	ACTIVIDADES LABORALES EN LAS QUE EXISTE EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS.....	91
2.7.1.	Contacto no relacionado con la exposición laboral .....	92
2.7.2.	Exposición derivada de una actividad laboral sin intención deliberada de manipular un agente biológico .....	93
2.7.3.	Exposición derivada de una actividad laboral con intención deliberada de manipular un agente biológico .....	97
<b>3.</b>	<b>HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....</b>	<b>99</b>
<b>4.</b>	<b>EL METODO “erbio” PARA LA EVALUACION DE RIESGOS BIOLÓGICOS.....</b>	<b>103</b>
4.1.	INTRODUCCIÓN .....	103
4.2.	DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE LA EXPOSICIÓN.....	105
4.3.	IDENTIFICACIÓN TEÓRICA DE LOS RIESGOS (AGENTES BIOLÓGICOS).....	107
4.4.	EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS .....	109
4.4.1.	Cuestionarios de evaluación tipo check list.....	115
4.4.1.1.	Cuestionario de auditoría del sistema de gestión del riesgo biológico. ....	118
4.4.1.2.	Cuestionario General de Valoración del Riesgo Biológico .....	119
4.4.1.3.	Cuestionario de Evaluación de Riesgo Biológico para Trabajadores. Encuesta personal. ....	121
4.4.1.4.	Cuestionarios higiénicos de valoración específicos por sector de actividad.....	122
<b>5.</b>	<b>METODOLOGÍA, APLICACIÓN Y VALIDACION DEL MÉTODO ERBio.....</b>	<b>135</b>
5.1.	INTRODUCCIÓN .....	135
5.2.	DISEÑO DEL ESTUDIO .....	136
5.3.	ESTUDIO DE CAMPO.....	138
5.3.1.	Población diana.....	138
5.3.2.	Criterios de Inclusión/Exclusión. Aspectos legales y éticos.....	138
5.3.3.	Tamaño muestral. ....	139
5.3.4.	Limitación del estudio.....	139
5.3.5.	Selección de la muestra .....	139
5.3.6.	Variables estudiadas.....	141
5.4.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	142
5.5.	VALIDACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS UTILIZADOS EN EL MÉTODO “ERBio” .....	142
5.5.1.	Viabilidad.....	143
5.5.2.	Factibilidad .....	144
5.5.3.	Validez.....	145
5.5.3.1.	Validez lógica .....	146
5.5.3.2.	Validez de contenido .....	146
5.5.3.3.	Validez de constructo .....	153
5.5.3.4.	Validez de criterio .....	188
5.5.4.	Fiabilidad test-retest .....	189
5.5.5.	Validación-conclusiones.....	191
<b>6.</b>	<b>ERBio: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>193</b>
6.1.	METODOLOGÍA .....	195
6.2.	DISEÑO Y RECOGIDA DE DATOS .....	196
6.3.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA DE EMPRESAS.....	199
6.3.1.	Características generales de la muestra de empresas. ....	199
6.3.2.	Características generales de los cuestionarios cumplimentados por las empresas.....	203
6.3.2.1.	Análisis de frecuencias del cuestionario de Auditoría.....	203
6.3.2.2.	Tablas de contingencia del cuestionario de Auditoría .....	215
6.3.2.3.	Análisis de frecuencias del cuestionario general de valoración.....	218
6.3.2.4.	Tabla de contingencia del cuestionario general de valoración .....	226
6.4.	ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA DE TRABAJADORES.....	229
6.4.1.	Características generales de la muestra de trabajadores .....	229
6.4.2.	Características generales de los cuestionarios cumplimentados por los trabajadores.....	234
6.4.2.1.	Análisis de frecuencias del cuestionario de los trabajadores.....	234
6.4.2.2.	Tablas de contingencia del cuestionario de trabajadores.....	241
6.4.3.	Análisis de las preguntas similares cumplimentadas por los trabajadores y por las empresas .....	256
6.5.	ANÁLISIS DE SEGMENTACIÓN. MÉTODO CHAID.....	261
6.5.1.	Análisis de segmentación 1 (Ítem 4). ....	263
6.5.2.	Análisis de segmentación 2 (Ítem 14). ....	267
6.5.3.	Análisis de segmentación 3 (Ítem 15). ....	271
6.5.4.	Análisis de segmentación 4 (Ítem 16). ....	274
6.5.5.	Análisis de segmentación 5 (Ítem 17). ....	279
6.5.6.	Análisis de segmentación 6 (Ítem 20). ....	283

6.5.7.	Análisis de segmentación 7 (Ítem 21).....	287
6.5.8.	Análisis de segmentación 8 (Ítem 24).....	291
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>295</b>
7.1.	CONCLUSIONES.....	295
7.2.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	298
7.3.	PERSPECTIVAS FUTURAS.....	299
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>301</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>310</b>
<b>ANEXO 1.....</b>		<b>312</b>
1.	CUESTIONARIO DE AUDITORÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL RIESGO.....	313
2.	CUESTIONARIO DE VALORACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL RIESGO.....	315
3.	CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO EN TRABAJADORES.....	317
4.	CUESTIONARIOS DEFINITIVOS POR ACTIVIDADES Y NO VALIDADOS.....	319
a.	CENTROS SANITARIOS.....	319
b.	DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES.....	328
c.	GRANJAS.....	329
d.	INDUSTRIA CÁRNICA.....	333
e.	LABORATORIOS.....	347
f.	PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS.....	355
g.	INDUSTRIA ALIMENTARIA.....	358
h.	CENTROS VETERINARIOS.....	360
<b>ANEXO 2.....</b>		<b>367</b>
<b>ANEXO 3.....</b>		<b>373</b>
<b>ANEXO 4.....</b>		<b>410</b>
<b>ANEXO 5.....</b>		<b>423</b>



## PRÓLOGO

Los riesgos biológicos son aquellos riesgos del ambiente laboral que están causados por la acción de seres vivos. De forma más restrictiva, tal y como se define en la normativa de referencia y como se utiliza habitualmente el término, el concepto de riesgo biológico se centra en los microorganismos y parásitos, con algún tipo de efecto negativo sobre la salud.

En 2015 se cumplen 18 años de la publicación del Real Decreto 664/1997 sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Este Real Decreto dio lugar al cumplimiento de desarrollar reglamentariamente el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y la Directiva Europea 90/679/CEE de 26 de Noviembre de 1990 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Sin embargo, aunque hay normativa de referencia, el mayor problema a los que se enfrenta el Higienista Laboral radica en que en las actividades en las que existe exposición de los trabajadores a los agentes biológicos no está aconsejado el muestreo del aire, superficies, mobiliario, etc. debido al elevado coste de los análisis microbiológicos y a la baja eficacia en la detección de microorganismos patógenos, ni sus resultados pueden extrapolarse a los lugares de trabajo en particular. Así mismo ni la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) ni el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) han establecido valores límites ambientales (TLV) para los agentes biológicos a diferencia con los agentes químicos debido fundamentalmente a que la respuesta de un trabajador a un microorganismos será muy diferente dependiendo del agente biológico, de la susceptibilidad individual del trabajador, de la concentración del microorganismo, etc...

Debido a todas las dificultades expuestas, resulta necesario que el técnico de prevención, especialmente el higienista, disponga de un método sencillo y fiable para realizar evaluaciones de riesgos biológicos en aquellas actividades en las que pueda existir contacto con dichos agentes. Actualmente existen 2 métodos publicados: el BIOGAVAL y el método de evaluación de riesgos biológicos publicado por el INSHT. Del primero no existen evidencias de que esté validado, mientras que en el segundo método (INSHT) se utilizan únicamente unas tablas de evaluación, por lo que puede considerarse más una técnica de evaluación que un método en sí mismo.

Con la elaboración de este trabajo, se ha investigado y analizado los agentes biológicos en el ámbito laboral, ya que hasta la fecha, aunque se han encontrado evidencias de extensa documentación, monografías, estudios y tesis doctorales sobre microorganismos, el mayor número de ellos están referidos a los estudios genéticos, bioquímicos, epidemiológicos tanto de

origen comunitario olvidándose de las patologías laborales. Es un estudio innovador en el conocimiento de la bioseguridad laboral y cuya fundamentación es, en definitiva, la de crear una herramienta de análisis teórico, un nuevo método, el método de evaluación de riesgos biológico ERBio, según lo indicado por la normativa de referencia (Ley 31/1995 y R.D. 664/1997 puesto que la evaluación de riesgos biológicos debe ser considerada una actividad preventiva dentro de la prevención de riesgos laborales.

En esta memoria se presenta el método de evaluación de riesgos biológicos 'ERBio' incluyendo la validación de los cuestionarios que sirven y complementan la utilización el método. La validación de los cuestionarios se ha realizado mediante un estudio de campo. En concreto se han validado 3 cuestionarios, el de auditoría, el de riesgos generales (ambos contestados por 53 empresas) y el cuestionario de trabajadores (contestado por 518 trabajadores) obteniéndose valores de alfa de Cronbach superiores a 0,7 y valores del coeficiente de correlación de Pearson en las pruebas retest cercanos a 1 por lo que podemos concluir que los cuestionarios están validados y son homogéneos, fiables y estables en el tiempo.

Este es un trabajo novedoso desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, y más concretamente con los riesgos biológicos laborales, puesto que todos los cuestionarios, contestados tanto por las empresas como por los trabajadores, se han sometido a un análisis estadístico univariante y posteriormente a un análisis estadístico multivariante mediante técnicas de segmentación tipo CHAID para poder identificar segmentos y grupos de trabajadores y así poder crear perfiles de trabajadores expuestos a agentes biológicos.

En cuanto a las principales conclusiones de este estudio podemos indicar que el método ERBio para la evaluación de riesgos biológicos es un método fiable, sensible, validado y sistemático que cumple con lo establecido por el R. D. 664/1997 y con lo indicado en la Estrategia Europea para Investigación en Seguridad y Salud para el periodo 2013-2020, que el grado de utilización de los equipos de protección individual (EPI) frente al riesgo biológico de los trabajadores, fue en global superior al 75% siendo los guantes los equipos de protección más utilizados con un 86,5%, seguidos de las mascarillas con un 73,9% y por último las pantallas faciales con una utilización del 69,3%. En el análisis realizado se han identificado 5 perfiles en los trabajadores, teniendo en cuenta la utilización de guantes. Siendo los trabajadores que más los utilizan los pertenecientes a empresas con SPP/SPM que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma muy frecuente, frecuente o irregular y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable. Igualmente se identifican en el análisis 7 perfiles en los trabajadores teniendo en cuenta la utilización de pantallas. Siendo los trabajadores que más las utilizan aquellos que están expuestos a agentes biológicos grupo 2 y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable. Además se identifican 7 perfiles en los trabajadores en base a la utilización de mascarillas. Aquellos trabajadores pertenecientes al sector de laboratorios e industria alimentaria que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente son los que más las usan.



## ABREVIATURAS Y SIGLAS

A.C.: Antes de Cristo.

INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

ACGIH: *American Conference of Governmental Industrial Hygienists.*

TLV: *Threshold limite value.*

VLA: Valor límite ambiental.

R.D.: Real decreto.

ADN: Ácido Desoxirribonucleico.

ARN: Ácido Ribonucleico.

VIH: Virus de Inmunodeficiencia Humana.

µm: Micrómetros.

Spp: "Todas las especies de...".

OMS: Organización Mundial de la Salud.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

CEPROSS (Comunicación de Enfermedades Profesionales en la Seguridad Social).

u.f.c: Unidades formadoras de colonias.

EU-OSHA: *European Agency for Safety and Health at Work.*

HEPA: Filtro de alta eficacia.

CEN: Comité Europeo de Normalización

SAS ("*Surface Air Sampler*"): Muestreador de aire de superficies.

RCS ("*Reuter Centrifugal Sampler*"): Muestreador centrífugo.

RODAC: Placa de contacto para el análisis de microorganismos

COV: Compuestos orgánicos volátiles

SPA: Servicio de Prevención Ajeno

SPP: Servicio de Prevención Propio.

SPM: Servicio de Prevención Mancomunado.

CHAID: *CHI-squared Automatic Interaction Detection*.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. **CONCEPTO DE RIESGO BIOLÓGICO**

En nuestra vida cotidiana estamos rodeados de microorganismos, unos que no nos afectan llegando incluso a ser beneficiosos y otros que nos producen enfermedades. Los ambientes laborales no están libres de estos mismos microorganismos además de los que están presentes por la actividad que se realiza, por lo que los trabajadores pueden verse afectados por estos y por lo tanto sufrir patologías laborales.

Los riesgos biológicos son aquellos riesgos del ambiente laboral, que están causados por la acción de seres vivos. De forma más concreta, como se define en la normativa de referencia y como se utiliza habitualmente el término, el concepto de riesgo biológico se centra en los microorganismos y parásitos, con algún tipo de efecto negativo sobre la salud, es decir son los "microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad".

La Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos (1), editada por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT),

con el fin de facilitar la comprensión y aplicación del Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (2), ya amplía este concepto, considerando no solo los microorganismos, sino también otros seres vivos y también a los productos derivados de los mismos, que pueden causar alergia o toxicidad.

En definitiva el concepto de agente biológico incluye a bacterias, hongos, virus, rickettsias, clamidias, endoparásitos humanos, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales, y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células puedan contener, así como priones y otros agentes infecciosos.

### 1.1.1. Agentes infecciosos

Los agentes infecciosos son aquellos organismos, dentro de los agentes biológicos, que presentan un ciclo vital que necesariamente debe desarrollarse en el interior de otro organismo, causándole a este alguna patología. Estos agentes infecciosos, cuando han entrado en el organismo hospedador se reproducen y mediante diversos mecanismos infectan a otros organismos. De forma común, el término infección se limita a los microorganismos: protozoos, bacterias y virus. La infección que se produce es la invasión y multiplicación de los microorganismos en los tejidos corporales, que en ocasiones puede pasar inadvertida, o puede causar alguna lesión celular, histológica u orgánica por destrucción celular, metabolismo competitivo, efecto de toxinas, duplicación intracelular o reacción antígeno-anticuerpo.

Sin embargo, cuando el agente infeccioso no es un microorganismo unicelular sino un parásito pluricelular, lo que se produce no es una infección sino una infestación. Estos parásitos pueden ser parásitos externos (ectoparásitos), como por ejemplo lo son los piojos, pulgas y garrapatas o parásitos internos (endoparásitos), como las tenias (*Taenia solium* y *T. saginata*), los oxiuros (*Enterobius vermicularis*), la triquina (*Trichinella spiralis*) y los áscaris (*Ascaris lumbricoides*) (3).

En ocasiones, los agentes infecciosos son organismos que en general desarrollan su ciclo vital sin infectar a otros organismos, aunque en determinadas circunstancias pueden ser causa de enfermedades. A estos agentes se les llama patógenos oportunistas. Estos organismos pueden desarrollar su ciclo vital fuera del organismo de otros seres vivos, o bien ser comensales de organismos mayores. En general se trata de organismos saprofitos, es decir, que se alimentan de materia orgánica muerta, que pueden llegar a atacar a los tejidos de organismos vivos, o bien proliferar en gran número, de tal forma que su actividad ocasione efectos adversos a su hospedador (4).

Un gran número de bacterias y hongos residen habitualmente en la superficie y el interior del cuerpo humano. En condiciones normales su número y actividad no presentan ningún problema para la salud. Sin embargo, por diversos motivos, como un déficit inmunitario, determinadas

enfermedades, carencias alimentarias e incluso la acción de ciertos fármacos, consiguen que esta situación de equilibrio se rompa y se desencadenen estados patológicos de diversa consideración (4, 5).

## **1.2. MATERIALES DE ORIGEN BIOLÓGICO CON EFECTOS SOBRE LA SALUD**

Según la definición indicada anteriormente existen determinadas sustancias que pueden producir efectos infecciosos o adversos en la salud pero que no están producidas directamente por agentes biológicos sino por productos derivados de estos. Como ejemplo se pueden citar:

- El polvo de cereales: El polvo de cereales puede producir alergias o efectos nocivos para la salud o bien directamente o bien por algún contaminante del mismo, como ácaros, hongos (*Aspergillus*, *Alternaria*...), derivados de los hongos (esporas, aflatoxinas), insectos.
- Las harinas: Las harinas de trigo y centeno son las responsables del asma ocupacional del panadero.
- Las enzimas: Las enzimas son sustancias con cierta actividad biológica, en la que algunas de ellas tienen capacidad sensibilizante. Estas son enzimas animales (derivadas de enzimas producidas por *Bacillus subtilis* y que es comúnmente utilizado en la fabricación de detergentes biológicos), enzimas micóticas (derivados de las levaduras y que se utilizan como aditivos en la industria del pan), enzimas vegetales (derivadas de algunas frutas, como la piña, y de uso farmacéutico y en ocasiones alimentario)(6).
- El pelo, las plumas, la piel y los orines de animales de laboratorio.
- Los alimentos, las semillas, las maderas, las colofonias (resina de pino) y las gomas vegetales (látex,...), los pólenes, etc.
- Los bio-fármacos como por ejemplo las citoquinas, hormonas, anticuerpos y las vacunas (7).
- Los colorantes de origen biológico extraídos de animales o plantas.

## **1.3. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS**

La mayoría de las personas tienen un conocimiento limitado del mundo natural y se relacionan principalmente con los organismos que influyen en sus propias vidas. Sin embargo los biólogos se enfrentan con la enorme tarea de clasificar, determinar e intercambiar información sobre la gran diversidad de organismos con la que los seres humanos compartimos el planeta. Para esto, los biólogos deben disponer de un sistema de clasificación que les permita nombrar y agrupar a

## Introducción

las especies descritas de una manera lógica, objetiva, económica y no redundante. La construcción de un sistema como este no es trivial si consideramos que, como mínimo, existe un número de especies sin clasificar similar al número de especies ya descritas, alrededor de un millón y medio. Por siglos, los naturalistas han intentado describir y explicar la diversidad del mundo natural. A esta tarea se la ha denominado sistemática (4, 8).

Es conocido que el área encargada del establecimiento de las reglas de la clasificación es la taxonomía y por lo tanto la sistemática biológica utiliza la taxonomía para establecer una clasificación (9).

La clasificación de los seres vivos es necesario que represente la filogenia de estos, además la sistemática evolutiva debe generar buenas clasificaciones objetivas y debe evitar arbitrariedades. La filogenética de las especies puede representarse en forma de árbol en la que se identifican los ancestros y descendientes de las especies que contiene (9).

A raíz de la invención y desarrollo del microscopio se fueron descubriendo nuevos microorganismos, por lo que la clasificación cada vez era más difícil y por lo tanto necesaria creando un árbol filogenético con tres linajes evolutivos principales, estableciendo la categoría de dominio para cada uno de estos linajes, o grupos monofiléticos. Se les denominó Bacteria, Archaea y Eucarya (10).

Recientes estudios genéticos dudan del origen independiente de los 3 dominios reconociendo que hay un posible origen del grupo Eucarya a partir del grupo Archaea, siendo el grupo Bacteria un grupo de origen independiente por lo que el árbol filogenético pierde una de sus ramas quedándose en 2, Bacteria y Archaea, que incluye al grupo Eucarya y Archaea (11).

La clasificación de los agentes biológicos puede llevarse a cabo atendiendo a diferentes criterios:

- Criterios taxonómicos: cuya función es organizar al árbol filogenético en un sistema de clasificación en las diferentes ramas de la biología (microbiología, botánica y zoología).
- Criterios por riesgo de infección: cuya clasificación queda establecida en el R.D. 664/1997(2) y cuyo objetivo fundamental será el de la evaluación de riesgos profesionales y planificación de la actividad preventiva.

### 1.3.1. Clasificación en base a criterios taxonómicos

La taxonomía, en el contexto de las ciencias biológicas, consiste en la tarea de organizar los seres vivos dentro de categorías jerarquizadas y en el estudio de su clasificación según sus similitudes anatómicas, embriológicas, bioquímicas y genéticas.

### 1.3.1.1. Priones

Los priones o “virus lentos no convencionales” son partículas formada por glicoproteínas infecciosas, de tamaño más pequeño que los virus y sin información genética, con una forma plegada diferente a la de la proteína original no infecciosa. Las enfermedades que producen pertenecen al grupo de enfermedades del sistema nervioso central denominadas encefalopatías espongiformes transmisibles (EET) o enfermedades neurodegenerativas lentas, como por ejemplo el mal de las encefalopatías espongiformes bovinas (EBB o enfermedad de las vacas locas) (12) o la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob (ECJ). Estas patologías se producen por la acción de una proteína que altera su forma principal no patológica a una forma alterada que es la que se convierte en infecciosa (4, 13).

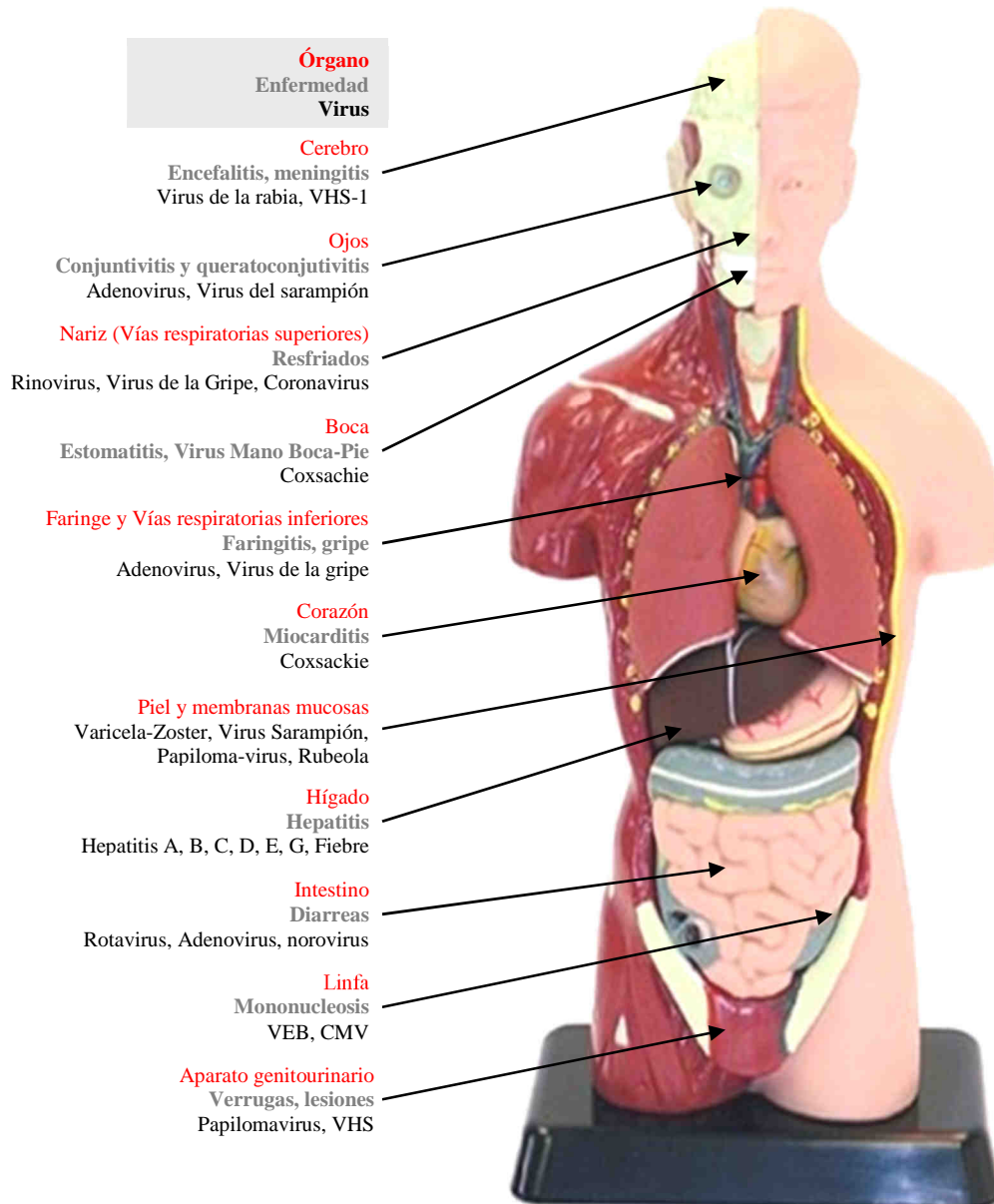
Al contrario que los virus, estas partículas no son seres vivos (no tienen capacidad respiratoria, crecimiento ni se reproducen), no desencadenan ninguna respuesta inmunitaria y son extremadamente resistentes a la inactivación térmica, a los desinfectantes y a la luz ultravioleta. Únicamente están constituidos por aminoácidos y generan la patología por acumulación y reemplazo de las proteínas normales tras la ingestión de material contaminado (principalmente tejido nervioso de animales enfermos), provocando una reacción en cadena que puede convertir proteínas “sanas” en proteínas prion transmitiéndose únicamente por inyección, trasplante de tejido contaminado, contacto con tejidos médicos contaminados o alimentos (13, 14).

### 1.3.1.2. Virus

Los virus son agentes infecciosos submicroscópicos, ya que únicamente pueden ser vistos bajo el microscopio electrónico, parásitos intracelulares obligados, siendo capaces de “obligar” a una célula sana a multiplicar el material genético del virus convirtiéndola en una fábrica, por tanto son incapaces de crecer o multiplicarse fuera de una célula viva, considerándose fuera del huésped como una estructura inerte. Una vez dentro de una célula entran en una fase dinámica en la que se replican, utilizando las enzimas de la célula huésped, sus ácidos nucleicos y aminoácidos y sus mecanismos de reproducción (4).

Para algunos autores no está claro que sean seres vivos ya que no disponen de metabolismo propio y además dependen exclusivamente de la maquinaria metabólica de las células que infectan, pero de forma general, los virus son considerados las formas de vida más simples. Cada partícula vírica está constituida por una cápsula proteica denominada cápside que envuelve al material genético que puede ser ADN o ARN (4).

Los virus se diferencian unos de otros por su tamaño, por la forma y composición química del material genético, lo que permite identificarlos y clasificarlos, así como por el órgano diana y la enfermedad que producen (Figura 1).



**Figura 1:** Órganos/tejidos diana de las principales enfermedades víricas. Fuente Microbiología médica Murray. Nota: Adaptado por el autor.

Los principales órganos o tejidos de aparición de enfermedades víricas son las vías respiratorias, tubo digestivo, revestimientos epiteliales (mucosas), aparato genitourinario, tejido linfóide, hígado y sistema nervioso central (13). Asimismo, se diseminan de muchas maneras diferentes y cada tipo de virus tiene un método distinto de transmisión. Entre estos métodos se encuentran los vectores de transmisión, que son otros organismos que los transmiten entre portadores. Los virus que afectan a las plantas son habitualmente transmitidos por insectos (áfidos) que se alimentan de la savia de estas, mientras que los virus de los animales son transmitidos por acción de insectos hematófagos. También existen otros virus que no necesitan vectores para su transmisión porque se propagan por el aire, como el virus del resfriado común (Rinovirus), o los que se transmiten por vía fecal-oral o las manos, como por ejemplo los virus responsables del



50% de las gastroenteritis o los que se transmiten por contacto sexual o sangre infectada como el virus del VIH (15).

### 1.3.1.3. Bacterias

Las bacterias son consideradas el siguiente escalón evolutivo ya que son microorganismos unicelulares de pequeño tamaño y de multitud de formas. Las bacterias son organismos procariotas (se diferencian de las células animales en que no disponen de núcleo), por lo que su material genético se encuentra "nadando" en el citoplasma (4).

Las bacterias son los microorganismos más abundantes en nuestro planeta, crecen en los diferentes hábitats existentes como por ejemplo el suelo, las aguas superficiales incluidos los manantiales calientes y ácidos, las profundidades marinas y de la corteza terrestre e incluso en desechos radiactivos.

Las formas que presentan son muy variadas, aunque generalmente se identifican en tres tipos comunes: coco, bacilo y espiral. Algunas poseen flagelos que les permiten desplazarse (4).

Pueden presentar una gran variedad de tamaños estando la gran mayoría de ellos comprendidos entre 0,5 y 5µm, es decir, unas 10 veces menos que las células eucarióticas.

Una característica importante de estos organismos, es la capacidad que presentan algunas especies de formar esporas, formas de resistencia capaces de soportar durante largos periodos de tiempo condiciones externas desfavorables (4).

Comúnmente se asocia el nombre de bacteria con el de enfermedad, aunque solo un pequeño número de especies de bacterias son capaces de causar enfermedades en el hombre, animales y vegetales. Estas bacterias patógenas son una de las principales causas de las enfermedades y de la mortalidad humana, causando infecciones tales como el tétanos, la fiebre tifoidea, la difteria, la sífilis, el cólera, intoxicaciones alimentarias, la lepra y la tuberculosis.

Por otro lado, las bacterias juegan un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Son los descomponedores últimos de la materia orgánica que forma el cuerpo de los restantes organismos, liberando los nutrientes allí almacenados y poniéndolos de nuevo a disposición de las cadenas alimenticias. Algunas de ellas son auténticos simbioses de otros organismos, incluidos nosotros, y sin su colaboración no podríamos subsistir (por ejemplo, la flora bacteriana de la piel, del intestino, de la boca o de nuestros órganos reproductivos contribuyendo al mantenimiento del pH, protegiéndonos frente a otras infecciones o incluso proporcionándonos vitaminas). También hay que recordar que las bacterias han sido utilizadas con fines industriales desde la más remota antigüedad (fermentaciones) hasta nuestros días (depuradoras, biotecnología) y pueden tener la llave de avances tecnológicos aun inimaginables (4).

## Introducción

En ocasiones las bacterias tienen unos productos tóxicos en su interior que pueden liberar a su medio ambiente (exotoxinas) o en sus membranas (endotoxinas). Estos productos químicos pueden producir diferentes enfermedades.

Las endotoxinas son componentes de las membranas o paredes celulares exteriores de las bacterias Gram Negativas, constituidas por lípidos y polisacáridos que están retenidas en un cuerpo vivo de las mismas y que no se separan de ellas sino por su disgregación. Estos agregados moleculares, están presentes de forma natural en el medio ambiente, principalmente contaminando los vegetales, sobre todo en las plantas de algodón (16).

Las bacterias que producen endotoxinas, en general se multiplican rápidamente en el agua estancada ya que requieren muy pocos nutrientes, pues les basta con las sales minerales. Es patente que las propiedades toxicológicas de las endotoxinas son diferentes según las especies y el estado de desarrollo de las bacterias. No obstante todas son muy solubles en agua y al calentarlas, su efecto tóxico se incrementa (17) y conservan su actividad incluso cuando las bacterias que las producen estén muertas. Los efectos que producen son fiebre, malestar, alteraciones en el recuento de leucocitos, afecciones respiratorias, shock e incluso la muerte (18).

Asimismo, están implicadas en las enfermedades asociadas a los aparatos de aire acondicionado y humidificadores, así como también a la bisinosis (enfermedad profesional causada por la inhalación de polvo de fibras textiles como el algodón, lino, cáñamo y yute); por otro lado, afectan también a los trabajadores de las plantas de depuración de aguas para el consumo, de plantas de tratamiento de residuos sólidos urbanos, al personal de criaderos industriales de aves y a los agricultores (19).

Sin embargo, las exotoxinas son toxinas que son secretadas por microorganismos como bacterias, protozoos, hongos y algas. Estas, al igual que las endotoxinas, son muy potentes y pueden causar gran daño al hospedador al destruir sus células y modificar el metabolismo normal celular (20).

La mayoría de las exotoxinas pueden ser destruidas por el calor. Pueden ejercer efectos en forma local o producir efectos sistémicos, son sensibles a los anticuerpos producidos por el sistema inmune, aunque muchas son tan tóxicas que pueden ser fatales para el hospedador antes de que el sistema inmune tenga la oportunidad de producir defensas contra ellas.

Entre las más conocidas se encuentran la toxina botulínica producida por *Clostridium botulinum* y la exotoxina de *Corynebacterium diphtheriae* que se produce en la enfermedad de la difteria.

### 1.3.1.4. Parásitos humanos

Los parásitos humanos se clasifican dentro de los cuatro reinos eucariotas fundamentales: protozoos, metazoos (animales parásitos pluricelulares), hongos y cromistas (algas) (13).

Los protozoos son organismos microscópicos unicelulares eucariotas, es decir, se diferencian de las bacterias en que su estructura celular es similar a la de los organismos pluricelulares como los animales y las plantas (disponen de membranas internas para separar el material genético del citoplasma), que viven en ambientes húmedos o directamente en medios acuáticos, ya sean aguas saladas o aguas dulces y presentan flagelos que les permiten tener movilidad (4).

Hay cerca de 30.000 especies diferentes de protozoos de los cuales únicamente 20-30 especies causan enfermedades en el hombre produciendo un efecto importante en ambientes y regiones tropicales. Normalmente producen enfermedades asociadas a condiciones higiénicas deficientes y con el agua como medio de transmisión aunque hay especies que son transmitidas por insectos.

Dentro de este grupo también se encuentran las amebas que se diferencian de los protozoos en que estas disponen para moverse de pseudópodos o “falsos pies” en vez de flagelos, o los esporozoos que forman esporas para protegerse de las condiciones ambientales extremas (13).

Entre los cromistas, se encuentran aquellos organismos similares a plantas, principalmente algas, que originalmente eran parientes de células eucariotas biflageladas y algas rojas que perdieron los cloroplastos a lo largo de la evolución, pero que siguen conservando algunas de las características de las algas rojas. Dentro de este grupo el único que es parásito humano es *Blastocystis hominis* (21).

Es necesario señalar que los hongos son organismos muy diferentes a cualquier otro grupo ya que son inmóviles y poseen pared celular. Aunque hace unos años se les clasificaba como plantas, actualmente los biólogos asignan a los hongos a un reino separado (4). Pueden ser unicelulares como las levaduras o pluricelulares como los mohos, eucariotas, que no poseen clorofila, que se alimentan al pudrir materia orgánica y absorber los productos resultantes de su descomposición. Poseen pared celular y se reproducen por esporas.

Entre 50 y 100 especies aparecen descritas como causantes de enfermedades en el hombre, pero la mayor parte de ellas solo ocasionan infecciones (micosis) de carácter oportunista. Las micosis se han dividido en profundas o sistémicas y cutáneas. Las profundas afectan a órganos o vísceras internas y su puerta de entrada suele ser la respiratoria por la inhalación de esporas presentes en el ambiente. Las cutáneas afectan exclusivamente a la epidermis, pelos y uñas y su acción destructiva es escasa, con tendencia a la cronificación.

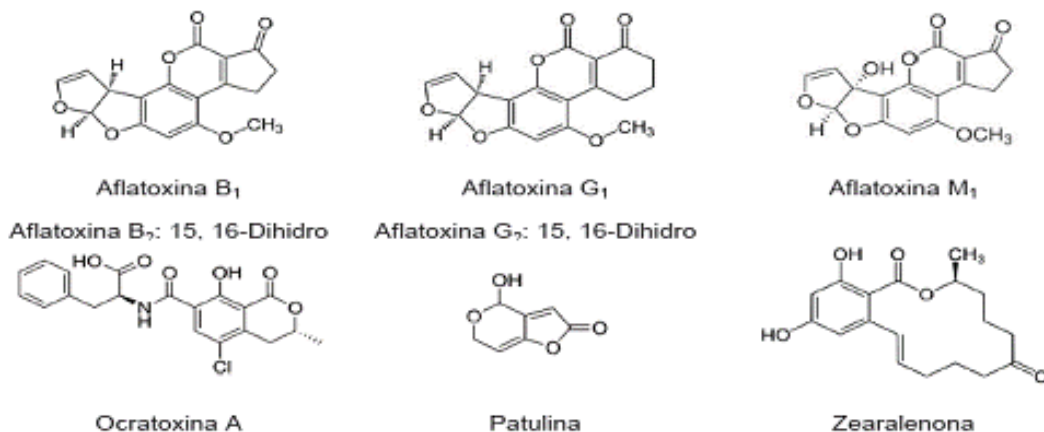
Las micotoxinas, al igual que las toxinas bacterianas, son sustancias químicas orgánicas complejas que en este caso son producidas por algunos hongos. Estas sustancias pueden contaminar los alimentos, fundamentalmente los cereales y sus derivados. Son sustancias generadas por hongos microscópicos en productos alimenticios, que al ser ingeridas son capaces de producir reacciones tóxicas, inducir cáncer hepático, causar mutaciones y muerte en

## Introducción

animales superiores y representan un riesgo potencial para la salud humana. Su importancia es tal que en algunos países constituye un problema de salud pública de gran envergadura (4).

Se conocen más de 250 micotoxinas diferentes producidas por varios hongos, destacando de forma más relevante las siguientes (Figura 2):

- **Aflatoxinas:** Son un grupo de metabolitos que afectan fundamentalmente al hígado y es el cancerígeno hepático más potente que se conoce. Está producido por *Aspergillus flavus*, *A. Parasiticus* y *A. nonius*.
- **Tricotecenos:** Son las sustancias bioquímicas más activas ya que son muy solubles en agua y pueden presentarse en el medio como aerosoles, estando implicadas en numerosas enfermedades humanas y animales.
- **Zearalenona:** Se ha demostrado que la zearalenona produce efectos estrogénicos en los animales, encontrándose además casos de un síndrome estrogénico específico en los cerdos y de infertilidad en el ganado vacuno en asociación con niveles elevados de consumo de zearalenona. Este compuesto también ha producido malformaciones congénitas en el esqueleto de las ratas. En algunos países la zearalenona se ha encontrado en muestras de alimentos preparados a base de maíz (granos y hojuelas) destinados al consumo humano.
- **Ocratoxinas:** Estas toxinas están relacionadas con nefropatías endémicas de los Balcanes. Tienen efectos nefrotóxicos, inmunosupresores, carcinogénicos y teratogénicos en los animales de experimentación estudiados.



**Figura 2.** Principales tipos de toxinas.

Bajo la denominación de parásito pluricelular se agrupan muy diversos organismos. En este grupo se pueden englobar auténticos animales, formados por un gran número de células y que poseen órganos diferenciados.

Desde un punto de vista taxonómico, los parásitos pluricelulares capaces de producir enfermedades en el ser humano responden a la siguiente clasificación:

- Cestodos: Como por ejemplo *Echinococcus granulosus*, *T. solium* y *T. saninata*.
- Trematodos: Como *Fasciola hepatica*, *Schistosoma* spp.
- Nematodos: Como *Ancylostoma duodenale*, *Ascaris lumbricoides*, *Toxocara canis*, *Anisakis* spp., *Enterobius vermicularis*.

La mayor parte de estos parásitos presenta ciclos de vida muy complejos, con varios hospedadores y diversas formas larvianas, formas de resistencia y transmisión e incluso, fases de vida libre.

Existen numerosas especies que son cosmopolitas mientras que al mismo tiempo existen especies que son endémicas de determinados países de zonas templadas, tropicales y subtropicales de todo el mundo. Es en estos países, donde la humedad y la temperatura son moderadas y/o elevadas y donde existen deficiencias en las condiciones higiénicas y sanitarias en general, donde la población se ve más afectada por estas enfermedades ya que son una de las principales causas de la elevada mortalidad (13, 22).

### 1.3.2. Clasificación en base al riesgo de infección

El R.D. 664/1997 (2) establece la existencia de cuatro grupos en función del riesgo de infección, la gravedad de sus efectos sobre la salud, la facilidad de contagio y existencia de vacunas o tratamientos eficaces contra el agente en cuestión (Tabla 1).

- Grupo 1: aquél que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
- Grupo 2: aquél que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
- Grupo 3: aquél que puede causar una enfermedad grave en el hombre 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: aquél que causando una enfermedad grave en el hombre 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 un tratamiento eficaz.

**Tabla 1.** Esquema de los grupos de riesgo biológico en relación a las características del agente según el R.D. 664/1997.

Características del agente biológico	Grupos de riesgo			
	1	2	3	4
El agente ocasiona habitualmente enfermedades	No	Si	Si	Si
La enfermedad se propaga con facilidad		No	Si	Si
Existe tratamiento eficaz			Si	No

El Anexo II de dicho Real Decreto presenta una extensa lista de agentes biológicos, donde además se informa de aspectos tales como la existencia de vacuna eficaz, efectos alérgicos, referencias al plazo de conservación de la documentación de trabajadores expuestos, etc. Su última actualización data de 1998 (Tabla 2).

**Tabla 2.** Ejemplos de agentes biológicos y enfermedades que producen según el R.D. 664/1997.

Grupos	Agente biológico	Enfermedad que produce
1	Bacterias humanas saprofitas Virus vacunales atenuados	No provocan enfermedad
2	<i>Salmonella</i> spp. <i>Legionella</i> spp. <i>Candida</i> spp.	Salmonelosis Legionelosis Candidiasis
3	Virus de la Hepatitis B, C	Hepatitis
4	Virus del Ébola SARS coronavirus	Ébola Síndrome respiratorio agudo severo

#### 1.4. LA TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

En el mundo, las enfermedades infecciosas son responsables de casi el 30% del total de los 56 millones de muertes anuales calculadas, siendo estas un importante problema de salud pública. La erradicación y el control eficaz de las enfermedades infecciosas requieren de soluciones médicas, económicas, políticas y educativas (15).

Para seguir existiendo en la naturaleza, un microorganismo patógeno debe ser capaz de crecer y reproducirse. Por esta razón un aspecto importante de la epidemiología de cualquier enfermedad es la consideración de la historia natural del patógeno. En muchos casos este no puede crecer fuera del hospedador y si el hospedador muere el patógeno también morirá. Por tanto los patógenos que producen la muerte del hospedador antes de transmitirse a un nuevo hospedador se extinguen.

En términos de síntomas clínicos, el desarrollo de una enfermedad aguda típica puede dividirse en varias etapas (23):

- La Infección: El organismo llega al hospedador y se empieza a multiplicar.
- La incubación: Es el tiempo que transcurre desde la infección hasta la aparición de los síntomas de la enfermedad. Algunas tienen periodos cortos y otras periodos largos. El periodo de incubación está determinado por el tamaño del inóculo (cantidad de microorganismos que llegan al hospedador) y la distancia entre el sitio de entrada y el foco de la infección.
- La fase aguda: Es el periodo en el que la enfermedad está en su punto cumbre y con síntomas evidentes.
- La fase de declive: Es el periodo en el que los síntomas de la enfermedad van cediendo y empieza a notarse una sensación de mejoría. La desaparición de los síntomas puede ser rápida o lenta. En algunos casos los hospedadores no consiguen recuperarse y el organismo muere.
- La fase de convalecencia: Es el periodo en el que el paciente recobra vigor y vuelve a la normalidad. En algunos casos no existe este periodo puesto que el paciente muere.

En principio, para que se produzca la enfermedad debe darse todo el conjunto de causas. Hay que señalar no obstante, que diversos conjuntos de causas pueden ser capaces de producir una misma enfermedad. Esto nos lleva a definir un tipo especial de causa (la causa necesaria) aquella sin la cual es imposible que se produzca la enfermedad. En el caso de las enfermedades infecciosas, la causa necesaria es la presencia del agente biológico. En ocasiones, esta causa necesaria es a la vez una causa suficiente. Es el caso de aquellos agentes biológicos que independientemente de otros factores, como el estado inmunológico o nutricional del afectado, son capaces de producir la enfermedad. Aun así, por lo menos se necesita una dosis infectiva mínima, por lo que se podría hablar de dos causas (la presencia del agente y su número).

#### **1.4.1. La transmisión de las enfermedades infecciosas.**

Los diferentes patógenos tienen diferentes modos de transmisión que, generalmente, están relacionados con los hábitats de los organismos en el cuerpo. Por ejemplo, los patógenos respiratorios generalmente se transmiten por el aire, mientras que los patógenos intestinales se transmiten a través de los alimentos o en el agua. Si el patógeno quiere sobrevivir, debe someterse a la transmisión de un hospedador a otro (3).

Las enfermedades infecciosas que pueden contagiarse de un enfermo a otro se denominan enfermedades transmisibles. Es posible establecer la existencia de tres conceptos involucrados en el proceso de la infección: El foco de infección, el medio de transmisión y el sujeto (trabajador) expuesto.

### 1.4.2. El foco de infección

El foco de infección o reservorio, lo constituye el lugar donde se encuentra el agente biológico. Recordemos que estos agentes son, en general, seres vivos que se reproducen y multiplican dentro de otro organismo que recibe los nombres de hospedador, huésped o portador, y por diversos mecanismos, alcanzan a otro organismo susceptible de ser infectado (3).

El principal reservorio de enfermedades humanas es el propio ser humano. Sin embargo, y centrando la atención al medio laboral, son muy importantes los reservorios animales, los causantes de las llamadas zoonosis, enfermedades que afectan a los animales y que pueden ser transmitidas al ser humano (22).

Un aspecto importante es que el portador puede estar "sano" en el sentido de no presentar síntomas de la enfermedad. Son los llamados portadores asintomáticos, que en ciertos casos pueden transmitir la enfermedad pero que no la padecen. En ocasiones, se trata de fases tempranas de la enfermedad, cuando el daño causado por el patógeno no se ha hecho evidente, pero que ya ha alcanzado una fase de reproducción y diseminación. En otros casos la enfermedad no llega a desarrollarse en determinados individuos, pero sí aparece la capacidad infecciosa.

Un concepto ligado al de reservorio es el del ambiente, entendiendo tanto el medio ambiente natural, como el ambiente "artificial" configurado por la actividad humana. La supervivencia del agente biológico una vez fuera del hospedador está condicionada a las características químicas, físicas, nutricionales y, en general, ecológicas del medio donde se encuentra. No es lo mismo un entorno húmedo y templado que otro seco y caluroso.

Los principales agentes ambientales relacionados con la capacidad de supervivencia de los agentes biológicos son:

- La temperatura del ambiente: que puede ser más alta o más baja dependiendo de las características del microorganismo.
- La disponibilidad de oxígeno: es un factor importante ya que existen microorganismos que solo pueden sobrevivir en medios con una adecuada concentración de oxígeno, los llamados aeróbicos, mientras que otros, los anaeróbicos, por el contrario, necesitan atmósferas sin oxígeno.
- La humedad: las esporas y otras formas de resistencia, producidas por diversos seres vivos, pueden mantenerse largo tiempo en condiciones de sequedad.
- El pH del medio: hay microorganismos que prefieren los medios ácidos, otros los neutros y otros los básicos.



- Los nutrientes: para aquellos agentes capaces de desarrollarse fuera de un hospedador, la presencia de nutrientes en el medio en que habitan es fundamental.

La transmisión directa ocurre cuando hay una transmisión de la enfermedad desde un hospedador a otro hospedador o desde el reservorio al huésped, es decir, siempre tiene lugar de un hospedador infectado a un hospedador susceptible mediante (22):

- Contacto directo de la piel y mucosas de un individuo portador a otro sano, por ejemplo a través del contacto físico, besos, estornudos, relaciones sexuales. El factor decisivo para el contagio directo es la proximidad.
- Contacto de bacterias, hongos y esporas desde su hábitat natural, generalmente el suelo, hasta una vía de entrada al individuo sano.
- La transmisión por gotículas infectivas es el medio más frecuente por el que se propagan las infecciones en las vías respiratorias altas.

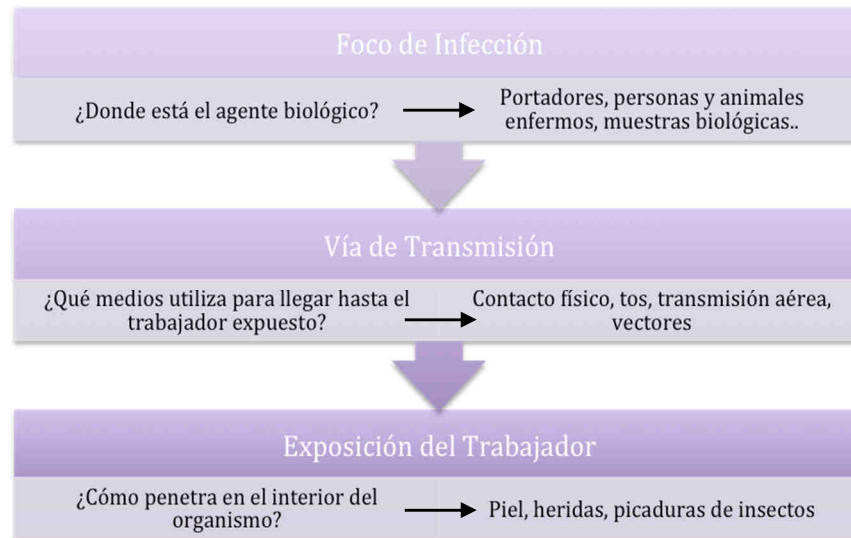
Por el contrario, la transmisión indirecta puede ocurrir tanto a través de seres vivos como de objetos inanimados. Interviene de forma decisiva un vehículo de transmisión (22, 24):

- Los vectores: Son aquellos agentes vivos que transmiten patógenos, generalmente son artrópodos (insectos y ácaros) o vertebrados (perros, roedores). Los artrópodos vectores pueden ser hospedadores de la enfermedad pero simplemente transportan el agente de un hospedador a otro.
- El aire: aerosoles conteniendo agentes infecciosos, que pueden permanecer en suspensión largos periodos de tiempo y desplazarse a largas distancias (25).
- Los objetos inanimados, los llamados fomites, contaminados con agentes biológicos como la ropa, utensilios de comedor, instrumental médico (26).
- El agua contaminada, generalmente por vertidos de aguas residuales (solo podrán estar aquellos agentes patógenos que estén, a su vez, presentes en la población que origina dichos vertidos).
- Los alimentos, contaminados en origen (estaba contaminado el animal o vegetal del que proceden) o por efecto de una mala manipulación posterior se les considera que son vehículos de la enfermedad.

### **1.5. VÍAS DE ENTRADA DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS**

Para que se materialicen los efectos adversos de los agentes biológicos es necesario que, de alguna manera, estos penetren en el organismo.

El conocer la vía o vías de entrada de un determinado agente es fundamental para determinar la existencia y magnitud de la exposición. Si el agente está presente, pero se puede impedir la vía de entrada, o incluso esta es imposible en las condiciones en que el agente aparece en el puesto de trabajo, puede llegar a ser posible establecer que, a priori, no existe riesgo de exposición (3) (Figura 3).



**Figura 3.** Transmisión de enfermedades infecciosas.

Las posibles vías de entrada son las siguientes:

- **Vía respiratoria:** Se produce tras la inhalación de microorganismos activos, esporas u otras formas de resistencia, toxinas o sustancias de origen biológico con capacidad para producir daños a la salud. Estos elementos pueden estar en el ambiente, tanto aislados como formando parte de aerosoles (suspensiones líquidas) procedentes de fluidos contaminados (por ejemplo, aguas residuales agitadas) o personas o animales enfermos (por ejemplo, estornudos).
- **Vía digestiva:** Es necesaria la ingestión del agente biológico, que una vez en el organismo, se reproduce y desencadena sus efectos nocivos. La ingestión, que en el medio laboral es casi siempre de tipo accidental, puede producirse directamente mientras se manipula un fluido contaminado (por ejemplo, pipeteando con la boca una muestra de agua residual) o de forma indirecta, al llevarse la mano (contaminada) a la boca, al fumar o al comer en el trabajo.
- **Vía dérmica:** Se produce a través de la piel que ha perdido su integridad por heridas, rozaduras, arañazos, etc. Existen algunos agentes que no necesitan en sentido estricto que se produzca esta pérdida de integridad (algunos hongos), si bien su penetración se ve favorecida por estados anómalos de la piel, como alta humedad, falta de aireación o sequedad, etc.

- **Vía mucosa:** Es similar en cuanto a concepto, a la vía dérmica, pero considerando las mucosas (zonas del organismo donde la estructura de la piel presenta un menor grado de aislamiento respecto al medio externo) como la puerta de entrada al organismo. Así, hay microorganismos que son incapaces de penetrar a través de la barrera que supone la epidermis, pero no tienen ningún problema en hacerlo a través de las mucosas (boca, fosas nasales, ojos...).
- **Vía parenteral:** Esta vía supone una penetración de la piel ligada a la propia exposición. Se trata de los pinchazos, cortes, etc. que se producen con elementos contaminados, o las mordeduras y arañazos producidos por animales infectados.
- **Vectores:** Existen agentes biológicos cuya única vía de entrada posible está ligada a la acción de un vector, otro organismo que de una forma u otra es responsable de la transmisión del agente. Los casos más clásicos son aquellos microorganismos transmitidos por la picadura de un artrópodo (mosquito, garrapata...).

## **1.6. EFECTOS DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS SOBRE LA SALUD**

Es posible clasificar los efectos que la presencia del agente biológico tiene sobre la salud del hospedador en tres grandes apartados: infecciones, reacciones alérgicas y cáncer (22).

### **1.6.1. Infecciones**

Se trata de la interacción más común entre el agente infeccioso y el huésped, que en esencia es el fruto de la multiplicación del agente en su interior. No se trata de un proceso necesariamente dañino, pues es algo que sucede de forma generalizada sin producir ninguna consecuencia apreciable.

La capacidad para producir daño se mide a partir de dos parámetros: la patogenicidad y la virulencia.

La patogenicidad es la capacidad del agente para adaptarse a las condiciones impuestas por su hospedador, mientras que la virulencia es la capacidad del agente para producir la enfermedad.

Los mecanismos por los cuales la infección causa daño al hospedador son:

- La emisión de toxinas capaces de alterar a distancia las células del huésped, por consiguiente, sus tejidos, sus funciones metabólicas y sus procesos en general. Hay agentes muy específicos, que atacan a células, órganos y tejidos muy concretos, mientras que otros son más generalistas, aun cuando su acción pueda ser específica en cuanto a la localización de la infección.

## Introducción

- La destrucción de tejidos, ya sea directamente o por efecto mecánico de la multiplicación del agente.
- La competencia por recursos, cuando el agente necesita para su desarrollo nutrientes que también son necesarios para el huésped.
- Las interacciones complejas, que ponen en juego los factores anteriormente citados y otros de naturaleza más sofisticada, que a veces implican la interacción entre varios agentes de diferente naturaleza.

### 1.6.2. Reacciones alérgicas

Los agentes biológicos pueden producir reacciones alérgicas o más propiamente, un proceso de hipersensibilización que consiste en líneas generales y de forma simplificada, en una reacción exagerada del sistema inmunitario frente a una sustancia que es identificada como extraña por el organismo (27, 28).

La lista de sustancias con capacidad alergénica es muy amplia, tanto, que es virtualmente ilimitada. Poseen esta capacidad, además de numerosos metales y compuestos químicos inorgánicos, las moléculas orgánicas de elevado peso molecular, fundamentalmente las proteínas, polisacáridos y compuestos todavía más complejos.

Ejemplos ya clásicos de sustancias capaces de desencadenar este tipo de efectos son los restos de pieles y plumas, sustancias vegetales como el polen, el serrín y la harina, la cutícula de los artrópodos, las esporas de los hongos, etc.

### 1.6.3. Cáncer

Los avances de la biología y la medicina han puesto de manifiesto la relación entre determinadas enfermedades infecciosas crónicas y la aparición, generalmente dilatada en el tiempo, de diversas formas de cáncer que está relacionado con las alteraciones que los virus ocasionan en el material genético de las células que invaden y cuando el sistema inmunitario tiene dificultades para eliminar esta infección. De hecho, se estima que el 15% de los cánceres está asociado a una infección (29).

Como ejemplo, se pueden señalar los tumores hepáticos relacionados con las infecciones de los virus de las hepatitis B, E o C y los papilomavirus que pueden inmortalizar las células generando anomalías cromosómicas que permiten la proliferación de células que contienen el virus en concreto. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), la división de la Organización Mundial de la Salud (OMS) encargada de revisar qué sustancias ocasionan esta enfermedad y con qué seguridad se cree que lo hacen, ha clasificado estos agentes biológicos en el nivel 1, el más alto en la escala, el de las sustancias sobre las que no cabe duda científica que provocan cáncer (29, 30).

## 1.7. LA SALUD PÚBLICA EN EL CONTROL DE ENFERMEDADES

Durante la última década, se ha observado un gran avance en el conocimiento sobre los organismos vivos y sus productos, que presentan potencialmente riesgos en los trabajadores. Se han identificado factores de riesgo, a menudo nuevos para la ciencia, y se ha comprendido mejor el papel de estos factores y la importancia de los factores ya conocidos identificándose los peligros biológicos laborales más a fondo (31, 32).

En este sentido se debe indicar que la epidemiología de una enfermedad infecciosa permite desarrollar métodos para controlar la enfermedad. Sin embargo, la incidencia de muchas enfermedades infecciosas ha decaído espectacularmente en los países desarrollados durante los últimos cien años no debido a los esfuerzos de la sanidad pública, sino a un aumento general del bienestar de la población con la ayuda de una mejor nutrición, menor aglomeración de viviendas y menores cargas en el trabajo. En otros casos, la reducción de enfermedades se ha debido a la puesta en práctica de medidas de sanidad pública activas y específicas.

Hay que indicar que la Epidemiología es una ciencia médica cuyo objetivo es estudiar la incidencia y distribución de las enfermedades en grandes poblaciones, así como los factores que condicionan su expansión y gravedad. Uno de estos estudios es el que se centra sobre enfermedades profesionales y enfermedades del trabajo asociadas a riesgos químicos, físicos y biológicos. Para ello se debe establecer una vigilancia periódica de la salud de los trabajadores. Esto se basa en los principios generales establecidos en:

- Artículo 22 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (33) sobre Vigilancia de la Salud de los Trabajadores.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (34), que desarrolla la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 37 apartado 3 donde en su punto f.

Por este motivo el 20 de Mayo de 1997 se elaboraron y establecieron una serie de protocolos sanitarios específicos de Vigilancia de la Salud entre el que se encuentra el de Agentes Biológicos (35).

Sin embargo, cabe recordar que la epidemiología no es exclusiva de la sanidad pública sino que también debe dirigirse a controlar las enfermedades laborales.

### 1.7.1. Controles dirigidos a los reservorios

Si la enfermedad ocurre en animales domésticos, la enfermedad puede evitarse si se elimina de la población animal infectada. Por ejemplo, para eliminar la enfermedad en los animales y por lo tanto también para las personas pueden utilizarse métodos de inmunización o destrucción de animales infectados (36).

Cuando el reservorio es un animal salvaje, entonces la erradicación es mucho más difícil por lo que nunca se puede llegar a la erradicación completa de la enfermedad.

Si el reservorio es un insecto, puede lograrse el control eficaz de la enfermedad eliminando el reservorio con insecticidas químicos u otros agentes letales. Sin embargo, su uso debe estar equilibrado con las exigencias ambientales acerca de la utilización de productos químicos o carcinógenos ya que a veces la eliminación de un problema de sanidad pública puede generar otro más grave.

Cuando el reservorio son las personas, el control y la erradicación es mucho más difícil sobre todo si existen portadores asintomáticos. Por otro lado las enfermedades limitadas a humanos que no tienen fase asintomática y se pueden prevenir gracias a la inmunización o tratadas con quimioterapia, pueden ser erradicadas con los mínimos contactos posibles o aislados con una cuarentena estricta.

### **1.7.2. Control dirigido contra la transmisión del patógeno**

Si el organismo es transmitido por los alimentos o el agua, los procedimientos de sanidad pública pueden aplicarse bien para evitar la contaminación de estos vehículos o bien para destruir el patógeno que está en el vehículo.

Los métodos de potabilización de agua o la pasteurización de la leche han sido responsables de la espectacular reducción de la incidencia de enfermedades.

La transmisión de patógenos respiratorios es mucho más difícil de evitar ya que los intentos para desinfectar el aire con productos químicos no han tenido éxito. Sin embargo la filtración del aire, utilizando filtros HEPA, es muy eficaz, aunque se limita a áreas pequeñas (cabinas de bioseguridad) o a nivel industrial en las salas estériles o salas blancas.

### **1.7.3. Vacunación**

La vacunación es el principal logro de la investigación biomédica y una de las principales causas de la mejora de la salud y la calidad de vida del ser humano. Se tiene constancia de los primeros métodos de profilaxis al comienzo de las epidemias en China en el año 200 a.c. (37).

El sistema inmunitario reconoce los agentes de la vacuna como agentes extraños, destruyéndolos y “recordándolos”. Cuando una versión realmente nociva de la infección llega al organismo, el sistema inmunitario está ya preparado para responder, primero neutralizando al agente infeccioso antes de que pueda entrar en las células del organismo y segundo reconociendo y destruyendo las células que hayan sido infectadas, antes de que el agente se pueda multiplicar en gran número (38).

Para controlar una enfermedad en una población no es necesario el 100% de inmunización, aunque el porcentaje necesario para controlarla varía de acuerdo con la virulencia del patógeno y con las condiciones de la población como por ejemplo el hacinamiento.

#### **1.7.4. Cuarentena**

La cuarentena implica restringir el movimiento de los individuos con posibles infecciones o con infecciones activas, para evitar la dispersión de la enfermedad entre otros miembros de la población. El tiempo límite de la cuarentena es el periodo más largo de la transmisibilidad de una enfermedad determinada y debe hacerse de tal manera que el individuo infectado no pueda estar en contacto con individuos que no han sido expuestos.

#### **1.7.5. Erradicación del patógeno**

La erradicación de una enfermedad se consigue, en algunas ocasiones, después de realizar campañas de vacunación en países desarrollados y subdesarrollados, quedando únicamente en zonas endémicas.

#### **1.7.6. Vigilancia**

La vigilancia es la observación, reconocimiento y declaración de las enfermedades cuando aparecen y que estén en una lista de “Enfermedades bajo vigilancia”.

Se entiende por vigilancia epidemiológica “el estudio cuyo objetivo es conocer la evolución de la incidencia y de los posibles cambios en el patrón de presentación de la enfermedad en la comunidad, mediante la detección de casos esporádicos, brotes y casos relacionados que permitan identificar las fuentes de infección y tomar las medidas de control adecuadas”.

En las medidas de control adecuadas que se plantean para prevenir la aparición de la enfermedad, es donde todas estas técnicas se enlazan con la prevención de los riesgos a los que están sometidos los trabajadores.

Para sacar conclusiones acerca de la incidencia de una determinada enfermedad en la población, es necesario recopilar todos los casos aparecidos de dicha enfermedad. Por ello se ha creado una red de recogida de información que se basa en los llamados “sistemas de información”.

### **1.8. HIGIENE INDUSTRIAL**

La OIT define la Salud Laboral como aquella que se encarga de que el equilibrio físico, psíquico y social de un individuo en el entorno laboral se mantenga estable, por lo que se deben establecer medidas para controlar el mantenimiento de este equilibrio utilizando las técnicas más adecuadas en cada caso. El Real Decreto 39/1997 sobre el Reglamento de los Servicios de Prevención (34) diferencia varias disciplinas en el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales. Estas

disciplinas son la Seguridad en el Trabajo, la Higiene Industrial, la Ergonomía y Psicología y la Medicina del Trabajo (Figura 4).

La Higiene Industrial es una técnica de carácter no médica utilizada para prevenir las enfermedades ocupacionales del medio ambiente laboral y cuyos objetivos son la evaluación de la exposición, el control de los riesgos y la promoción de la salud de los trabajadores y protección del medio ambiente laboral.

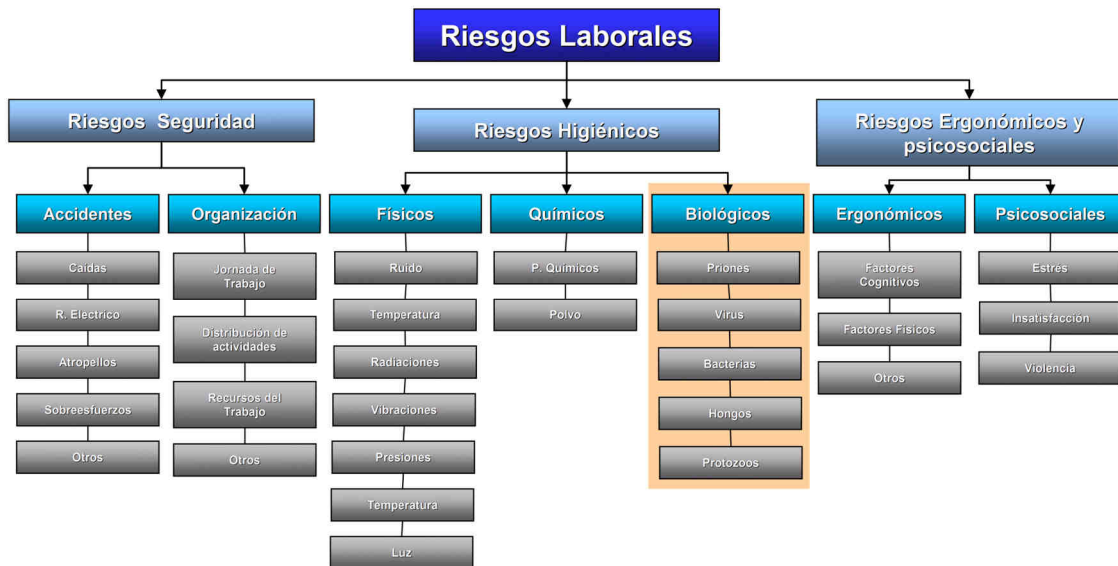


Figura 4. Técnicas no médicas en prevención de riesgos laborales.

La higiene industrial puede dividirse en cuatro ramas ligadas entre sí (35, 39):

- Higiene Teórica: Es una rama de la higiene que estudia la relación entre la dosis de un agente (ya sea físico, químico o biológico) y la respuesta originada, estableciendo valores de referencia de dosis para que las personas expuestas no sufran enfermedad. También estudia los distintos tipos de contaminantes y los relaciona con el hombre a través de estudios experimentales obteniendo las curvas de dosis-respuesta y asignando los valores de concentración sin riesgo para el trabajador.
- Higiene de Campo: Se encarga de la realización de estudios de situación en el ambiente laboral mediante la identificación de los peligros para la salud, la identificación, la medición de la concentración, la ponderación de resultados obtenidos, la estimación de la exposición del trabajador y la comparación con valores estándares establecidos por la Higiene Teórica.
- Higiene Analítica: Se encarga del procesamiento de las muestras, de la detección y determinación cualitativa y cuantitativa de estas y sus metodologías de análisis.



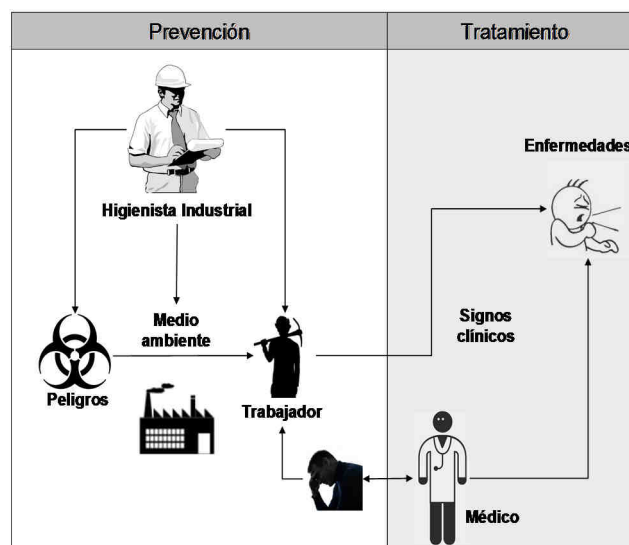
- Higiene Operativa: Se encarga del establecimiento de las medidas preventivas y de los controles para mantener las condiciones medioambientales laborales dentro de límites saludables.

### 1.8.1. Evaluaciones de higiene industrial

Las evaluaciones de higiene industrial son una herramienta más para la prevención de riesgos ambientales laborales que se utilizan para calcular la exposición de los trabajadores y la obtención de datos para diseñar o establecer medidas de control que eviten o minimicen la exposición (35).

Al igual que en el resto de evaluaciones de riesgos, hay que tener en cuenta que este tipo de evaluaciones forman parte de un procedimiento que se inicia cuando se descubre que un determinado agente ambiental, ya sea físico, químico o biológico, se encuentra en un puesto de trabajo (40).

El objetivo de la evaluación de la exposición es determinar la magnitud, frecuencia y duración de la exposición de los trabajadores a un agente (Figura 5).



**Figura 5.** Ámbito de actuación de la higiene industrial y la medicina del trabajo. Enciclopedia OIT

El método más utilizado para evaluar la exposición a contaminantes ambientales se basa en el estudio de la exposición por inhalación (aunque hay determinados agentes ambientales que presentan otras vías de exposición diferentes a la inhalatoria y también hay que tenerlo en cuenta), por lo que primeramente es necesario obtener la concentración ambiental a la que están expuestos los trabajadores y posteriormente la duración de la exposición (35, 41).

La evaluación de higiene industrial debe estar basada en:

## Introducción

- La identificación de riesgos para la salud del trabajador en el medio ambiente laboral.
- La valoración del nivel de exposición a los riesgos medioambientales.
- El desarrollo de estrategias para eliminar o reducir los riesgos hasta niveles aceptables.

### 1.8.2. Bioseguridad Laboral

El concepto de bioseguridad ha sido objeto de polémica desde sus primeras apariciones en el ámbito científico ya que no ha sido aceptado por la comunidad internacional, de hecho es utilizado en ámbitos tan dispares como el alimentario, la agricultura, la medicina, la biotecnología y el terrorismo (42).

Además en los países de habla no inglesa, con excepción de Francia, el concepto de bioseguridad recae en una única palabra mientras que en los países anglosajones y en francés se dispone de dos palabras diferentes, el de bioseguridad propiamente dicho (*biosafety*) y el de seguridad biológica (*biosecurity*) lo que supone una peor comprensión del concepto y dificulta aun más su definición (43).

La OMS define «Seguridad biológica» (o «bioseguridad») como aquellos principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas, o su liberación accidental y sin embargo definen protección biológica (o bioprotección) como aquellas medidas de protección de la institución y del personal destinadas a reducir el riesgo de pérdida, robo, uso incorrecto, desviaciones o liberación intencional de patógenos o toxinas.

Aunque el término “seguridad biológica” es más complejo, ya que puede tener diferentes significados en diferentes contextos. De acuerdo con la OMS se utiliza el término de seguridad biológica para referirse a los mecanismos para establecer y mantener la seguridad y la vigilancia de patógenos, microorganismos, toxinas y recursos pertinentes. Sin embargo en el ámbito de la salud pública se considera la seguridad biológica como "la protección de los activos microbiológicos de robo, pérdida o desvío, lo que podría llevar al uso inadecuado de estos agentes para causar daños a la salud pública" (44-46).

El Comité Europeo para la Estandarización (CEN) en el acuerdo de trabajo CWA 15793 en 2008, introdujo varias definiciones para las palabras *biosafety* (estableciendo como definición la indicada por la OMS) y *biosecurity* (la bioseguridad de laboratorio describe la protección, el control y la responsabilidad de los agentes biológicos y toxinas en los laboratorios, con el fin de evitar su pérdida, robo, uso indebido, la desviación, el acceso no autorizado o la divulgación no autorizada intencional), aclarando esta última definición que en el contexto de esta norma la bioseguridad se limita a la bioseguridad de laboratorio, laboratorios donde se incluyen instalaciones de producción animal, y no incluyen todos los aspectos de la bioseguridad en el sentido de las medidas nacionales o regionales de control para evitar la diseminación de especies exóticas y patógenos (47).

Ante la problemática de la inexistencia de una definición consensuada de Bioseguridad y por lo tanto la inexistencia de una definición de Bioseguridad Laboral, podemos decir que es la disciplina dentro de la higiene industrial, de nacimiento relativamente reciente, cuyo objetivo es la eliminación, reducción y prevención de los riesgos laborales relacionados con la utilización de agentes biológicos ya sea con una intención de manipulación deliberada o no de los mismos.

### 1.8.3. Señalización del riesgo biológico

Durante la segunda mitad del año 1940 los científicos se dieron cuenta que el trabajo con microorganismos estaba aumentando y que durante su manipulación se producían enfermedades. Además, en el caso de los agentes biológicos no ocurría como con la utilización de otros tipos de agentes ambientales como los contaminantes físicos y químicos fácilmente detectables por medio del olor, color o incluso la radiación emitida al manipularlos. Por este motivo se hizo necesario el diseño de una nueva señal que alertase de la existencia de estos organismos, microscópicos en su mayoría, para que a la hora de la manipulación los trabajadores estuvieran alertados.

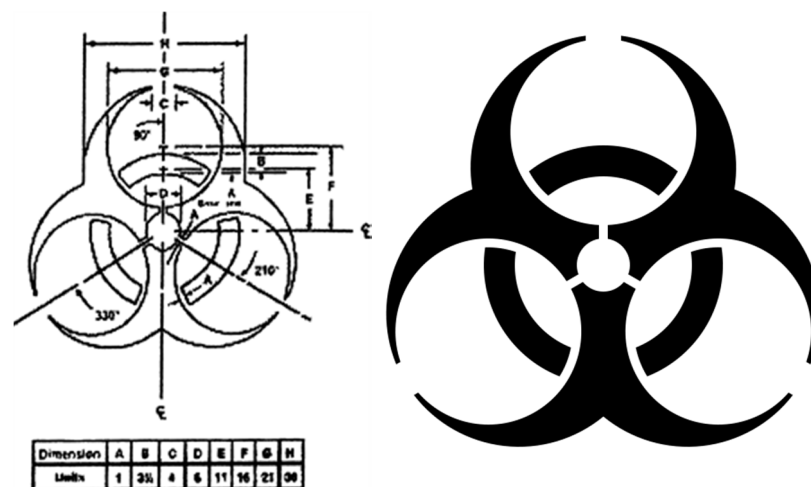


Figura 6. Símbolo diseñado para la identificación de los riesgos biológicos.

Así después de un estudio en Estados Unidos, basado en la opinión de 300 científicos, se designó de entre los 24 símbolos diseñados específicamente para la señalización de riesgo biológico (con unos requisitos específicos como el de llamar la atención de forma rápida, ser único y sin ambigüedades para no ser confundido con otro símbolo, ser fácil de recordar o ser simétrico para parecer idéntico desde todos los ángulos o aceptable para grupos étnicos diferentes), la inclusión del actual símbolo de riesgo biológico en la Standard Specifications for Industrial Accident Prevention Signs, con el código Z3S.1 aconsejándose su utilización de forma global a nivel mundial (48) (Figura 6).



## **2. ESTADO DEL CONOCIMIENTO**

### **2.1. *LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE REFERENCIA***

En el artículo 40.2 de la Constitución Española (49) se propone a los estamentos públicos el velar por la seguridad e higiene en el trabajo mediante el desarrollo de una política de protección de la salud de los trabajadores de los riesgos derivados de su trabajo, por lo que encuentra en la Ley de Prevención su pilar fundamental (33). España entra a formar parte de la Unión Europea en 1986 y no es hasta el 12 de Junio de 1989 cuando se emite la Directiva 89/391/CEE del Consejo (50), relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (Directiva Marco), en la que se insta a los estados miembros a disponer de una normativa específica en esta materia, mediante una transposición de la misma. La Directiva Marco sobre la promoción de la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo (el 12 de junio de 1989), exigió que todos los estados miembros aprobasen una norma que adaptase su ordenamiento interno a lo dispuesto en tal Directiva, a más tardar en diciembre de 1992. Una obligación de transposición que fue incumplida por España al dictarse la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en noviembre de 1995, esto es, con casi tres años de retraso.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se dictó con el objeto principal de promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. A tales efectos, esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y de la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva.

La política en materia de prevención de riesgos laborales se articula en la Ley en base a los principios de eficacia, coordinación y participación, ordenando tanto la actuación de las diversas Administraciones Públicas con competencias en materia preventiva, como la necesaria participación de empresarios y trabajadores a través de sus organizaciones representativas. Además, nace con el propósito de fomentar una auténtica cultura preventiva, mediante la promoción de la mejora de la sensibilización en el ámbito de la prevención de riesgos laborales en todos los niveles educativos, involucra a la sociedad en su conjunto y constituye uno de los objetivos básicos y de efectos quizás más trascendentes para el futuro de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Por otro lado la ley establece que los trabajadores deben ser protegidos frente a los riesgos laborales por sus empresas. Esta obligación requiere de una planificación de la prevención desde el diseño del proyecto empresarial, la evaluación inicial de riesgos laborales y su actualización periódica a medida que van cambiando las condiciones laborales y su control efectivo, e incluso la formación e información de estos para que puedan adquirir un mejor conocimiento de los riesgos a los que están expuestos, adaptados a su centro de trabajo ayudará a prevenirlos y evitarlos de forma más eficaz.

No es hasta 1997 cuando se publica el Real Decreto 664/1997, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (2). Este Real Decreto dio lugar al cumplimiento de desarrollar reglamentariamente el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (33) y la Directiva Europea publicada en 1990 (Directiva 90/679/CEE, de 26 de noviembre de 1990) que versó sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo y en la que se establecieron los primeros criterios en el ámbito de la protección de accidentes y situaciones de riesgo con agentes biológicos. Esta Directiva fue posteriormente modificada por la Directiva 93/88/CEE, de 12 de octubre de 1993 y adaptada al progreso técnico por la Directiva 95/30/CE, de 30 de junio de 1995. Con la publicación del Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (51) y cuyo objeto es la prevención y control de la legionelosis mediante la adopción de medidas higiénico-sanitarias en aquellas instalaciones en las que la Legionella es capaz de proliferar y diseminarse, se desarrollaba el único Real Decreto para prevenir los riesgos producidos por un agente biológico concreto.

Por último, hay que destacar la reciente publicación de la Orden ESS/1451/2013, de 29 de julio, por la que se establecen disposiciones para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario y hospitalario (52) dirigido a evitar las infecciones causadas por agentes biológicos, a las que el personal sanitario queda expuesto como consecuencia de heridas causadas por instrumental sanitario corto-punzante y resulta de aplicación a todos los trabajadores del sector sanitario y hospitalario y a todos los que están bajo la dirección y supervisión de los empresarios; así como a todos los centros, establecimientos y servicios del ámbito sanitario y hospitalario, tanto del sector público como del sector privado.

## **2.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES Y ACCIDENTES DE TRABAJO**

La OMS define las enfermedades profesionales como aquellas producidas a consecuencia del trabajo, que en general obedecen a la habitualidad y constancia presentes en el ambiente laboral y provocan alguna alteración en los trabajadores.

Sin embargo, en España la definición de enfermedades profesionales la podemos localizar en el Art. 116 de la Ley General de Seguridad Social del año 1994 (53), siendo aquellas enfermedades contraídas a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esta proceda por la acción de elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.

Según esta definición, para que una enfermedad sea considerada como profesional deben darse los siguientes elementos:

- Que el trabajo se haga "por cuenta ajena" a tenor de lo expresado en el artículo 1.1 del Estatuto de los Trabajadores, aunque también deben incluirse los trabajadores del régimen agrario, minero del carbón, trabajadores del mar, funcionarios civiles del estado y autónomos (regulado en la ley 53/2002)(54, 55).
- Que sea como consecuencia de las actividades que se especifican en el cuadro de enfermedades profesionales, es decir, que estén recogidas en el listado de enfermedades profesionales. No obstante, las enfermedades profesionales que no se encuentren reflejadas en el mismo, pueden quedar incluidas en el concepto de accidente laboral, según lo indicado en el artículo 84.2, apartado E, de la Ley General de Seguridad Social (53), pero no tendrán la consideración de enfermedad profesional, o sea, para que una enfermedad sea calificada como enfermedad profesional, además de aparecer en el cuadro del R.D.1299/2006 (56), tienen que darse otra serie de circunstancias, como por ejemplo, que la profesión o actividad ejercida por el trabajador esté enumerada en dicho cuadro o que los agentes causantes estén presentes en el entorno laboral.

- Que proceda de la acción de sustancias o elementos que en el cuadro de enfermedades profesionales se indiquen para cada enfermedad, es decir que haya sido producida por los agentes físicos, químicos o biológicos utilizados o presentes en el lugar de trabajo. Si estos agentes no están dentro del listado pero están presentes en el lugar de trabajo, tendrán consideración de accidente de trabajo.

Como características que pueden diferenciar la enfermedad profesional del accidente laboral, se pueden destacar el inicio lento, aparición no violenta (retardada e incluso oculta inicialmente), previsible (conociéndose los efectos que va a producir en el organismo) y progresiva de la enfermedad profesional frente al inicio brusco y violento, no previsible e instantáneo del accidente laboral (Figura 7). Entre los factores que pueden determinar o favorecer la aparición de la enfermedad profesional se encuentran el tiempo de exposición, la concentración del agente (físico, químico o biológico) en el ambiente de trabajo, las características personales del trabajador, la presencia de varios contaminantes al mismo tiempo y la relatividad de la salud (57).



**Figura 7.** Diferencia entre el accidente de trabajo y la enfermedad profesional.

Las enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos se encuentran, dentro del cuadro de enfermedades profesionales, en el grupo 3 con 4 categorías (Tabla 3).



**Tabla 3.** Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.

Grupo	Agente	Enfermedades profesionales con la relación de las principales actividades capaces de producirlas
3	A	<b>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 aquellos microorganismos incluidos en el grupo 1 del R.D. 664/1997, de 12 de mayo regulador de la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo)</b> Personal sanitario, Personal sanitario y auxiliar de instituciones cerradas, Personal de laboratorio, Personal no sanitario, trabajadores de centros asistenciales o de cuidados de enfermos, tanto en ambulatorios como en instituciones cerradas o a domicilio, Trabajadores de laboratorios de investigación o análisis clínicos, Trabajos de toma, manipulación o empleo de sangre humana o sus derivados, Odontólogos, Personal de auxilio, Trabajadores de centros penitenciarios, Personal de orden público.
3	B	<b>Enfermedades infecciosas o parasitarias transmitidas al hombre por los animales o por sus productos y cadáveres.</b> Agricultores, Ganaderos, Matarifes, Peleteros, Curtidores, Veterinarios, Diseñadores de prendas de piel, Trabajos de manipulación, carga, descarga, transporte y empleo de los despojos de animales, Pastores, Personal sanitario, Personal de laboratorios, Personal de mataderos, Personal de cuidado, recogida, cría y transporte de animales, Obreros rurales, Carniceros, Veterinarios, Avicultores, Tiendas de animales, Trabajos con riesgos de herida en ambiente potencialmente peligroso, Trabajos de manipulación de excretas humanas o de animales, Granjeros, Guardas de caza, Trabajos forestales, Trabajadores del campo, Segadores de arrozales, Porquerizos, Trabajos de alcantarillado (ratas), Vaqueros, Profesiones en contacto con ganado equino, Personal de conservación de la naturaleza, Personal de orden público, Trabajos que impliquen la manipulación o exposición de excretas de animales: ganaderos, veterinarios, trabajadores de animalarios.
3	C	<b>Paludismo, amebiasis, tripanosomiasis, dengue, fiebre amarilla, fiebre papataci, fiebre recurrente, peste, leishmaniosis, pian, tifus exantemático, borrelias y otras rickettsiosis:</b> Trabajos desarrollados en zonas endémicas.
3	D	<b>Enfermedades infecciosas y parasitarias no contempladas en otros apartados: micosis, legionella y helmintiasis</b> Trabajos en cuevas de fermentación, Plantas de procesamiento de las patatas, Museos y bibliotecas, Trabajos en contacto con humedad, Trabajadores dedicados a la limpieza y mantenimiento de instalaciones que sean susceptibles de transmitir la Legionella, Trabajos subterráneos: minas, túneles, galerías, cuevas, Trabajos en zonas húmedas y / o pantanosas: pantanos, arrozales, salinas, huertas, Agricultores (centeno), Trabajos de fermentación del vinagre.

### 2.2.1. Incidencia de los riesgos biológicos en España

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo calcula que aproximadamente 300.000 trabajadores de todo el mundo mueren cada año debido a enfermedades infecciosas causadas por agentes biológicos, con casi 5.000 en la Unión Europea. El Observatorio Europeo de Riesgos Emergentes ha alertado de un aumento de los riesgos biológicos a nivel laboral debido a un aumento de la resistencia de los microorganismos a los medicamentos y a los nuevos procesos industriales como por ejemplo el tratamiento de residuos (58).

En la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo publicada por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social, se detecta que cerca de un 7% de los trabajadores está expuesto en su

centro de trabajo a contaminantes biológicos, siendo los trabajadores de las actividades sanitarias y sociales los más están expuestos (aproximadamente un 47%). Del total de trabajadores encuestados, al menos un 1,9% reconoce que debe manipular necesariamente agentes biológicos durante su jornada laboral, mientras que un 5,4 % puede entrar en contacto con ellos de forma accidental (59).

Por otra parte, según lo establecido en el Real Decreto 1299/2006 de 10 de noviembre y en relación a la implantación del nuevo cuadro de enfermedades profesionales en el Sistema de la Seguridad Social (56), se creó el observatorio de las enfermedades profesionales desarrollando, a partir de enero de 2007, el sistema CEPROSS (Comunicación de Enfermedades Profesionales en la Seguridad Social), cuyo objetivo principal fue el poner a disposición de la Administración Laboral, la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, y demás administraciones e instituciones, una serie coherente y ordenada de datos para facilitar el cumplimiento de sus fines en materia de salud y seguridad en el trabajo. Por lo tanto se considera que el sistema de notificación CEPROSS es una herramienta de recopilación de información de las enfermedades laborales incluidas en el cuadro de enfermedades profesionales.

Las enfermedades profesionales producidas por los riesgos biológicos están catalogadas dentro del grupo 3 de enfermedad (Tabla 3), que aun no siendo un grupo con elevado índice de casos (como pueden ser el grupo 1, 2 o 5) sí presenta más casos comunicados, que el grupo 6 que corresponde con los agentes carcinógenos.

Durante el año 2012 se comunicaron 16.841 partes de enfermedades profesionales, un 12,26% menos que el año anterior. Cabe reseñar que del total de los partes de enfermedades profesionales, menos de la mitad, 7.466, fueron partes que ocasionaron una baja laboral (15,21% menos que en 2011), mientras que 8.178 fueron sin baja laboral (10,3% menos que el año anterior). Estos datos se pueden consultar en: ([http://www.seg-social.es/Internet\\_1/Estadistica/Est/Observatorio\\_de\\_las\\_Enfermedades\\_Profesionales/cepross2k11/index.htm](http://www.seg-social.es/Internet_1/Estadistica/Est/Observatorio_de_las_Enfermedades_Profesionales/cepross2k11/index.htm)).

Asimismo, del total de enfermedades profesionales producidas en España en ese periodo, aproximadamente un 55,92% corresponde a hombres y el 44,08% a mujeres.

En cuanto a la edad de los trabajadores, hay que indicar que el colectivo de edad donde se producen mayor número de enfermedades profesionales se encuentra entre los 35 a 54 años (65,9%), siendo los hombres un 36,2% y un 29,7% las mujeres.

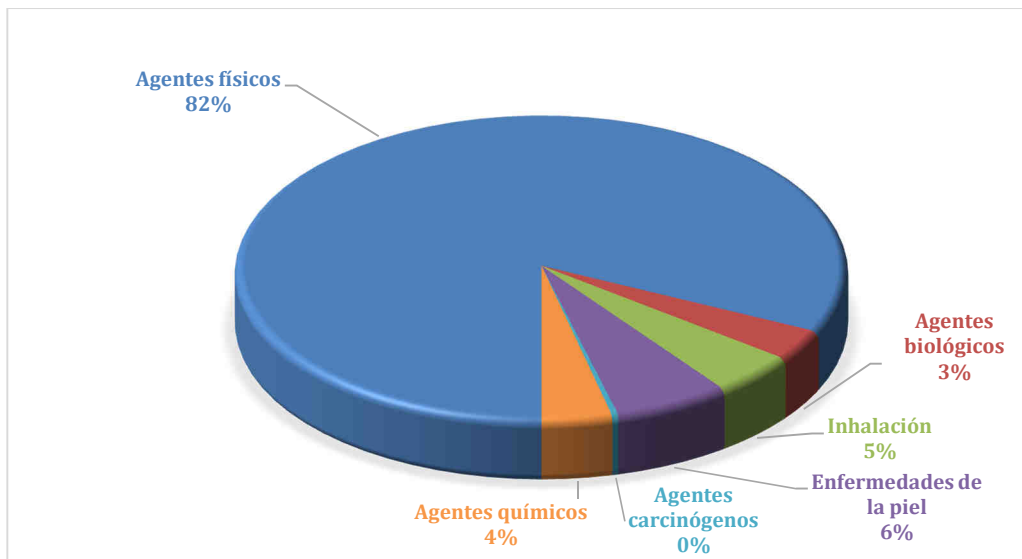
Por otro lado, hay que indicar que durante el año 2012 la mayor incidencia de enfermedades profesionales se identificaron en las causadas por agentes físicos (Grupo 2), seguido de las enfermedades causadas por enfermedades de la piel (Grupo 5), las de inhalación (Grupo 4), los agentes químicos (Grupo 1), los agentes biológicos (Grupo 3) y agentes carcinógenos (Grupo 6) por este orden.

**Tabla 4.** Partes comunicados con baja (2007-2014) por grupo de enfermedad.

	Con Baja	Sin Baja	Total	% del total de enfermedades
<b>Grupo 1: Agentes químicos</b>				
2007	502	239	741	4,36%
2008	695	310	1005	5,37%
2009	483	292	775	4,62%
2010	439	292	731	4,34%
2011	364	338	702	3,92%
2012	315	265	580	3,71%
2013	283	231	514	3,06%
2014	272	213	485	2,81%
<b>Grupo 2: Agentes físicos</b>				
2007	9607	4574	14181	83,37%
2008	9533	5515	15048	80,47%
2009	7519	5765	13284	79,13%
2010	7111	6800	13911	82,59%
2011	7183	7616	14799	82,57%
2012	6024	6821	12845	82,11%
2013	5985	7768	13753	81,88%
2014	6378	7753	14131	81,87%
<b>Grupo 3: Agentes biológicos</b>				
2007	228	67	295	1,73%
2008	297	196	493	2,64%
2009	441	220	661	3,94%
2010	208	169	377	2,24%
2011	319	182	501	2,79%
2012	336	178	514	3,29%
2013	554	268	822	4,89%
2014	666	269	935	5,42%
<b>Grupo 4: Inhalación</b>				
2007	342	196	538	3,16%
2008	547	303	850	4,55%
2009	473	399	872	5,19%
2010	427	398	825	4,90%
2011	419	441	860	4,80%
2012	296	400	696	4,45%
2013	304	402	706	4,20%
2014	335	367	702	4,07%
<b>Grupo 5: Enfermedades de la piel</b>				
2007	835	405	1240	7,29%
2008	808	434	1242	6,64%
2009	700	448	1148	6,84%
2010	566	407	973	5,78%
2011	502	483	985	5,50%
2012	478	480	958	6,12%
2013	439	508	947	5,64%
2014	434	526	960	5,56%
<b>Grupo 6: Agentes carcinógenos</b>				
2007	11	4	15	0,09%
2008	46	16	62	0,33%
2009	32	15	47	0,28%
2010	14	11	25	0,15%
2011	18	57	75	0,42%
2012	17	34	51	0,33%
2013	34	20	54	0,32%
2014	27	20	47	0,27%

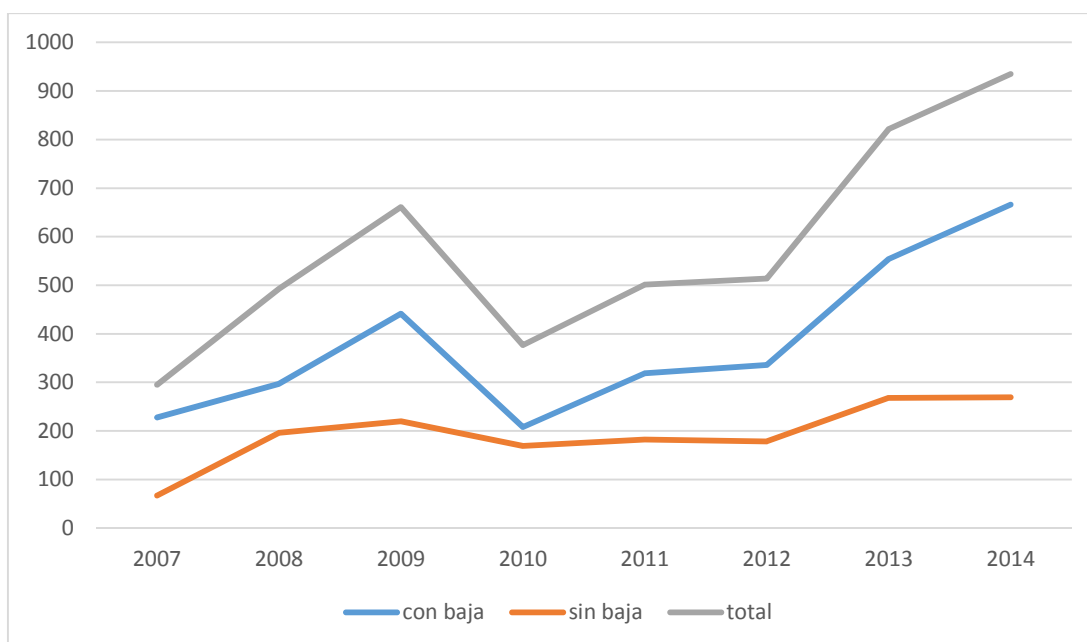
En cuanto a la incidencia de las enfermedades profesionales producidas por agentes biológicos por comunidades autónomas durante el año 2012 hay que reseñar que la Comunidad de Madrid (8,61%), Asturias (6,29%), Extremadura (5,94%) y País Vasco (4,83%) son las autonomías en las que más incidencia se detecta, siendo además la Comunidad de Madrid donde se duplica el índice normalizado correspondiente.

Es interesante observar cómo durante los últimos años existe un comportamiento similar y repetitivo de las series de enfermedades profesionales. La evolución experimentada en el número de partes de enfermedades profesionales comunicados y clasificados por grupos de enfermedad (Tabla 4).



**Figura 8.** Incidencia de los diferentes riesgos en producción de enfermedades profesionales en España durante el año 2012.

En cuanto a las enfermedades profesionales producidas por agentes biológicos hay que señalar que durante los últimos años se mantiene una tendencia repetida en el número de casos tanto los casos con baja como los sin baja. Sin embargo los últimos 4 años se ha producido un aumento en el número de casos con baja y un ligero aumento en el número de casos sin baja, lo que puede deberse a una mejor atención y conocimientos de estos riesgos, así como la puesta en práctica de medidas preventivas encaminadas a la protección de los trabajadores (Figura 9).



**Figura 9.** Evolución del número de casos de enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos con y sin baja por años.

Las actividades con mayor número de trabajadores afectados por enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos son las actividades sanitarias y servicios sociales, afectando a un 50,62% de los hombres y a un 88,07% de las mujeres. Hay que reseñar que unido a estas actividades se detecta incidencia de enfermedades profesionales por agentes biológicos con baja en la industria manufacturera y el sector de la agricultura y ganadería (Tabla 5).

**Tabla 5.** Actividades con mayor número de enfermedades profesionales por grupos y actividades económicas

Grupo de enfermedad profesional	Actividad económica	Porcentaje de enfermedades de la actividad respecto al grupo	
		Hombres	Mujeres
Grupo 1: Agentes químicos	Industria Manufacturera	48,82	25,13
Grupo 2: Agentes físicos	Industria Manufacturera	55,74	31,55
Grupo 3: Agentes biológicos	Actividades sanitarias servicios sociales	50,62	88,07
Grupo 4: Inhalación	Industria Manufacturera	63,32	34,83
Grupo 5: Enfermedades de la piel	Industria Manufacturera	55,88	16,63
Grupo 6: Agentes carcinógenos	Industria Manufacturera	66,67	0

La duración media de días de baja se sitúa en 80 días, tanto para los hombres como para las mujeres. En cuanto a las producidas por los agentes biológicos, podemos indicar que los hombres están más días de baja que las mujeres y la media para los hombres y las mujeres se encuentra en 54 días (Tabla 6).

**Tabla 6.** Duración media en días de baja por enfermedad profesional

<b>Enfermedad profesional</b>	<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>	<b>Total</b>
Grupo 1: Agentes químicos	66,88	63,83	65,83
Grupo 2: Agentes físicos	82,51	88,73	85,59
Grupo 3: Agentes biológicos	76,71	46,06	54,35
Grupo 4: Inhalación	132,95	106,59	126,12
Grupo 5: Enfermedades de la piel	58,78	56,08	57,45
Grupo 6: Agentes carcinógenos	258,08		258,08
Total	84,13	83,73	83,94

Para finalizar, hay que indicar la reciente publicación del Centro Nacional de Epidemiología de los datos de las zoonosis (sin identificar el ámbito de adquisición) identificadas durante el año 2011, detectando 103 casos de brucelosis, carbunco con 14 casos, fiebre exantémica mediterránea con 167 casos, hidatidosis con 164 casos, leishmaniosis, con un notable aumento de casos respecto a años anteriores llegando a 271 y fiebre recurrente por garrapatas con 20 casos. También se incluye información sobre leptospirosis (4 casos), fiebre Q (33 casos), listeriosis (91 casos) y enfermedad de Lyme con 9 casos (60).

### **2.3. VII ENCUESTA NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO (2011).**

Durante los meses de octubre de 2011 y febrero de 2012 el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo desarrolló la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VII ENCT) para identificar la frecuencia de exposición a los distintos riesgos laborales, y por lo tanto determinar las exposiciones laborales más frecuentes para conocer los factores del entorno laboral que afectan a la salud de los trabajadores y valorar la actividad preventiva realizada en las empresas.

Los resultados obtenidos en la contestación de la pregunta 25 de la encuesta, en relación al número de trabajadores en contacto directo con agentes biológicos, indican que el 7,3% de los trabajadores pone de manifiesto que en su trabajo tiene contacto directo con materiales que pueden ser infecciosos, de estos, el 74% declara que puede entrar en contacto con los agentes biológicos por el trabajo que realizan (sector sanitario, sector del tratamiento de residuos, sector limpieza...), mientras que el 25,9% declara realizar trabajos que obligatoriamente requiere la manipulación de agentes biológicos (investigación, industria farmacéutica de vacunas...).

En relación a los sectores de actividad expuestos a agentes biológicos, destacan las actividades sanitarias, veterinarias y servicios sociales, además de la industria química, saneamiento y la ganadería y agricultura.

**Tabla 7.** Exposición potencial a agentes biológicos obtenidos en la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (2011)

Exposición con materiales infecciosos	Sector de actividad	Respuestas	Muestra	% Trabajadores
Manipulación	Agrario	4	352	1,1
Manipulación	Industria	16	1.223	1,3
Manipulación	Construcción	8	691	1,2
Manipulación	Servicios	140	6.626	2,1
Contacto	Agrario	16	352	4,5
Contacto	Industria	48	1.223	3,9
Contacto	Construcción	28	691	4,1
Contacto	Servicios	388	6.626	5,9

#### **2.4. ESTRATEGIA EUROPEA PARA INVESTIGACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD PARA EL PERIODO 2013-2020.**

En el último informe de la Agencia Europea para la Seguridad y Salud sobre las “Prioridades para la Investigación en Materia de Seguridad y Salud en la UE-25” se ha querido valorar el trabajo publicado por primera vez en el año 2005 teniendo en cuenta los avances y cambios en el conocimiento científico en este campo, los cambios en el mundo laboral y las tendencias recientes que tienen un impacto en la seguridad y salud en el trabajo. El informe tiene como objetivo identificar las prioridades de investigación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo para los próximos años de acuerdo tanto con la Estrategia Europea 2020 (Comisión Europea, 2010a) y el programa Horizonte 2020 (Comisión Europea, 2011a) que tienen entre sus prioridades y objetivos un crecimiento inteligente, inclusivo y sostenible como la de la creación de un tejido industrial competitivo que influya en una mejor sociedad.

Este informe también intenta resaltar el hecho de que la investigación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo puede y debe contribuir a la consecución de los objetivos fijados por la Estrategia Europa 2020. También subraya los desafíos económicos, sociales y tecnológicos globales a los que la Unión Europea se enfrenta y trata de mostrar su impacto en el mundo del trabajo y, en consecuencia, sobre las prioridades de investigación en materia de Seguridad y Salud Laboral. Así, en el apartado 9.4 (Los agentes biológicos en una economía globalizada aún más verde), se indica que a nivel mundial, se estima que más de 300 000 trabajadores mueren cada año como consecuencia de enfermedades causadas por riesgos biológicos microbianos o relacionados con los animales (61). Además, algunos agentes biológicos tienen el potencial de causar cáncer. Al menos 15% de los nuevos casos de cáncer en todo el mundo se atribuyen a agentes biológicos tales como virus o bacterias (62).

Asimismo, la economía eficiente, en la que se utilizan recursos más ecológicos, da lugar a nuevas tecnologías y materiales que pueden provocar a su vez un aumento en la exposición a agentes biológicos. Por ejemplo, los trabajadores de la industria del reciclaje deben enfrentarse a problemas pulmonares, gastrointestinales y dérmicos como consecuencia de la exposición a agentes biológicos presentes en el aire (58). Además, esta industria tiene

normativas desarrolladas desde el punto de vista medioambiental, pero no tiene en cuenta las cuestiones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo (63).

El informe también indica que aunque la Directiva 2000/54/CE (64) establece los principios para la gestión de los riesgos biológicos en el lugar de trabajo, el estado de los conocimientos sobre riesgos biológicos todavía deja una serie de temas de investigación que hay que resolver con el fin de proteger a los trabajadores, como por ejemplo los métodos de detección de microorganismos. En este sentido se destaca que es importante tener en cuenta que un agente biológico puede propagarse por todo el mundo en un período muy limitado de tiempo, lo que puede derivar en una epidemia global favorecido principalmente por el gran número de viajes aéreos que se pueden realizar en un mismo día. Asimismo, la globalización puede favorecer las epidemias de patógenos antiguos y nuevos, como el síndrome respiratorio agudo severo, la gripe aviar o la fiebre hemorrágica viral (65). Por otro lado se considera la dificultad para identificar las ocupaciones de mayor riesgo y las fuentes de exposición.

Mientras que los riesgos relacionados con los virus son altos, los métodos de muestreo (especialmente para los virus en aire) y su análisis en el laboratorio son muy escasos y la eficiencia de los mismos no es muy elevada. Sin embargo los métodos de muestreo para las bacterias, hongos, parásitos o sus componentes y metabolitos existen, aunque todavía es imposible de identificar toda la gama de estos microorganismos ya que no existen métodos de análisis de laboratorio adecuados y se necesita mucho tiempo para su reproducción en el laboratorio para disponer de la información necesaria aun cuando esta se necesita de forma urgente. Por lo tanto, el desarrollo de técnicas de medición directa de agentes microbiológicos es un requisito previo para permitir decisiones rápidas sobre las medidas de protección que se tienen que implantar y debe ser objeto de futuras investigaciones.

La precisión en la calidad de los datos de las mediciones microbiológicas está en proceso de mejora, por lo tanto se deben perfeccionar los procedimientos de toma de muestras y los métodos de análisis que deben ser incluidos en la evaluación de riesgos y utilizados con mayor eficacia con fines preventivos. Esta evaluación implica establecer asociaciones entre la exposición laboral y las enfermedades observadas. Sin embargo, los métodos para investigar estas asociaciones son escasos. En este contexto, se requiere una mejor comprensión de los mecanismos de acción en toxicología y las interacciones de los microorganismos junto con la investigación epidemiológica valorando la exposición y los efectos producidos por estos.

Por lo tanto, las prioridades para la investigación en materia de seguridad y salud en el periodo 2013-2020 para los agentes biológicos son (66):

- Desarrollar métodos para investigar la relación entre la exposición microbiológica ocupacional y efectos sobre la salud ya que el papel exacto de los microorganismos en el desarrollo y el agravamiento de los síntomas es poco conocida.



- Necesidad de desarrollar una relación dosis-respuesta para la mayoría de los agentes biológicos.
- El estudio de los riesgos biológicos en el trabajo no está suficientemente desarrollado, hay una necesidad de investigación en metrología, epidemiología, medición apropiada y métodos de evaluación y prevención de riesgos.
- Desarrollar muestreos precisos y métodos analíticos para los microorganismos para identificar toda la gama, por ejemplo, microorganismos en el aire, alérgenos en los bioaerosoles, fragmentos microbianos, etc.
- Desarrollar técnicas de medición directa de agentes microbiológicos, como requisito previo para tomar decisiones rápidas en el lugar de trabajo y medidas de protección adecuadas.
- Realizar más investigaciones sobre la evaluación de la incidencia de los bioaerosoles y su variabilidad de la exposición.
- Determinación de los valores OEL (Occupational Exposure Limits: en España denominados TLV's).

## **2.5. LA EVALUACIÓN DE RIESGOS**

La evaluación de riesgos es un instrumento que lleva utilizándose mucho tiempo ya que es necesaria para realizar una correcta gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, aunque no es el elemento principal y prioritario puesto que para eso está el Plan de Prevención de Riesgos Laborales (según lo indicado por la Ley 54/2003 (67)). Hay que destacar que en el texto inicial de la Ley 31/1995 (33), en su artículo 16, se indicaba que la acción preventiva en la empresa debía ser planificada por el empresario a partir de la evaluación inicial de los riesgos, aunque posteriormente tras los cambios introducidos en la propia Ley, la evaluación de riesgos pasó a ser considerada como un proceso que debía permanecer de forma continua en la empresa y en el que se debían considerar todos los riesgos por triviales e imprevisibles que fueran. Estos cambios establecen que la evaluación de riesgos no es un proceso estático sino todo lo contrario y con la que se debe disponer de una fotografía a tiempo real de la empresa (68).

En el artículo 6 de la citada Ley 31/95 se faculta al Gobierno para regular, mediante normas reglamentarias, entre otras materias, los procedimientos de evaluación de riesgos para la salud de los trabajadores, la normalización de metodologías y las guías de actuación preventiva. Esto se ha conseguido con la publicación del Reglamento de Servicios de Prevención aprobado por Real Decreto 39/1997 (34), que dedica su capítulo II, Sección 1.ª, a la evaluación de los riesgos y a nivel específico con la publicación de 18 Reales Decretos que transponen otras tantas Directivas de la Unión Europea, sobre disposiciones mínimas de

seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97), señalización (R.D. 485/97), manipulación manual de cargas (R.D. 487/97), pantallas de visualización (R.D. 488/97), agentes biológicos (R.D. 664/97), agentes cancerígenos (R.D. 665/97), utilización de equipos de protección individual (R.D. 773/97), equipos de trabajo (R. D. 1215/97 modificado por el R.D. 2177/2004 en materia de trabajos temporales en altura), buques de pesca (R.D. 1216/97), actividades mineras (R.D. 1389/97), obras de construcción (R. D. 1627/97), trabajo en el ámbito de empresas de trabajo temporal (R.D. 216/99), agentes químicos (R.D. 374/2001), riesgo eléctrico (R.D. 614/2001) y atmósferas explosivas (R.D. 681/2003), vibraciones mecánicas (R. D. 1311/2005), exposición al ruido (R.D. 286/2006) y exposición al amianto (R.D. 396/2006) que incluyen especificaciones a la evaluación de riesgos en su ámbito de aplicación (68).

El artículo 3 del Reglamento de los Servicios de Prevención (34) define la evaluación de riesgos como el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no han podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse, es decir, es un método o sistema adoptado para llegar a un fin (recopilación de información para que posteriormente se puedan tomar decisiones preventivas), así como un método para valorar los riesgos desde el punto de vista de sus consecuencias y probabilidad de materialización.

Para poder tomar las decisiones preventivas necesarias para evitar que los trabajadores estén expuestos a los riesgos laborales la evaluación de riesgos debe estructurarse en una serie de partes según lo indicado en los artículos del 4 al 7 del R. D. 39/1997 (34, 68) (Figura 10):

- Recopilar información de los lugares y áreas de trabajo, instalaciones y equipos, productos y materias primas, naturaleza de los agentes existentes en el ambiente laboral, organización y característica de los puestos de trabajo, estado de salud de los trabajadores.
- Identificación de los elementos peligrosos y trabajadores expuestos a dichos peligros.
- Valoración de los riesgos mediante el análisis de la probabilidad de materialización del daño y sus consecuencias lesivas previsibles así como la combinación de factores.
- Comprobación de la idoneidad de las medidas existentes.
- Adopción de medidas preventivas dirigidas a eliminar o reducir los riesgos mediante mejora de la formación e información de los trabajadores y la adopción de medidas técnicas u organizativas.

- Control periódico de las condiciones del trabajo, la organización y sus métodos y la salud de los trabajadores.
- Determinación de las prioridades y relacionarlas con las medidas de control.
- Documentación final del proceso.

La evaluación de riesgos debe ser revisada periódicamente bien cuando lo determine una normativa específica, (como por ejemplo, en el Real Decreto 286/2006 sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición al ruido, en el que en función del nivel de exposición de los trabajadores se determina el desarrollo de evaluaciones periódicas), cuando se compruebe por los controles periódicos la ineficacia de las medidas adoptadas o la existencia de condiciones de trabajo no consideradas en las evaluaciones de riesgo, cuando se produzcan innovaciones tecnológicas o modificaciones sustanciales en los lugares, equipos, instalaciones o en los sistemas de trabajo (cambios en los turnos, organización de los procesos...), cuando se acuerde con los trabajadores o sus representantes por el deterioro de los elementos que integran el proceso productivo o bien cuando se hayan producido daños a la salud de los trabajadores, entre los que se incluirán, además de los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y las indicaciones que el área de vigilancia de la salud pudiera efectuar a tenor de los controles y evaluaciones de salud efectuados a los trabajadores (69).



**Figura 10.** Fases para la realización de una evaluación de riesgos.

### 2.5.1. Metodología de la evaluación

En cuanto a la metodología a utilizar para realizar la evaluación de riesgos, cabe indicar que no existe ningún tipo de normativa en el que se desarrolle el método. Únicamente se describen en el Reglamento de los Servicios de Prevención las fases a seguir, aunque sí que se establecen algunas reglas concretas en los artículos 3.2 y 5 del R.D. 39/1997 (34) como por ejemplo, cuando existe normativa específica de aplicación (ruido, agentes biológicos, etc.), el procedimiento de evaluación debe ajustarse a lo indicado en la correspondiente normativa (68).

Por el contrario, si la evaluación hace necesaria la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indica los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en la normativa deban ser interpretados o precisados mediante otros criterios técnicos se deben utilizar otros métodos identificados en Normas UNE, guías del INSHT, del Instituto Nacional de Silicosis y Protocolos y guías del Ministerio de Sanidad y Consumo, así como de instituciones competentes de las Comunidades Autónomas o normas internacionales. Si aun así no existiera una norma de referencia se pueden utilizar guías de entidades de reconocido prestigio en la materia u otros métodos profesionales descritos documentalmente que proporcionen confianza.

Concretamente, este es el caso del R.D. 664/1997 (2) en el que se indica que de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 2 del Real Decreto 39/1997 (34), identificados uno o más riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, se procederá, para aquellos que no hayan podido evitarse, a evaluar los mismos determinando la naturaleza, el grado y duración de la exposición de los trabajadores. Cuando se trate de trabajos que impliquen la exposición a varias categorías de agentes biológicos, los riesgos se evaluarán basándose en el peligro que supongan todos los agentes biológicos presentes. Esta evaluación deberá repetirse periódicamente y, en cualquier caso, cada vez que se produzca un cambio en las condiciones que pueda afectar a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos. Asimismo, se procederá a una nueva evaluación del riesgo cuando se haya detectado en algún trabajador una infección o enfermedad que se sospeche que sea consecuencia de una exposición a agentes biológicos en el trabajo.

La evaluación mencionada en el apartado anterior, se efectuará teniendo en cuenta toda la información disponible y en particular (1, 70):

- La naturaleza de los agentes biológicos a los que estén o puedan estar expuestos los trabajadores y el grupo al que pertenecen, de acuerdo con la tabla y criterios de clasificación contenidos en el Anexo II del citado Real Decreto. Si un agente no consta en la tabla, el empresario, previa consulta a los representantes de los trabajadores, deberá estimar su riesgo de infección teniendo en cuenta las definiciones previstas en el primer apartado del artículo 3 del Real Decreto, a efectos de asimilarlo provisionalmente a los incluidos en uno de los cuatro grupos previstos en el mismo. En caso de duda entre dos grupos deberá considerarse en el de peligrosidad superior.
- Las recomendaciones de las autoridades sanitarias, sobre la conveniencia de controlar el agente biológico, a fin de proteger la salud de los trabajadores que estén o puedan estar expuestos a dicho agente en razón de su trabajo.
- La información sobre las enfermedades susceptibles de ser contraídas por los trabajadores, como resultado de su actividad profesional.

## Estado del conocimiento

- Los efectos potenciales, tanto alérgicos como tóxicos, que puedan derivarse de la actividad profesional de los trabajadores.
- El conocimiento de una enfermedad que se haya detectado en un trabajador y que esté directamente ligada a su trabajo.
- El riesgo adicional para aquellos trabajadores especialmente sensibles en función de sus características personales o estado biológico conocido, debido a circunstancias tales como patologías previas, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

Asimismo, y en la misma línea, con la publicación de Orden ESS/1451/2013, de 29 de julio, por la que se establecen disposiciones para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario y hospitalario (52) en su artículo 5 se establece que los procedimientos de evaluación de riesgos se deben realizar de conformidad con lo dispuesto en la Ley (33), de 8 de noviembre, el Real Decreto 39/1997 (34), y el Real Decreto 664/1997 (2). La evaluación de riesgos incluirá la determinación de la exposición, asumida la importancia de un entorno de trabajo suficientemente dotado y organizado, y comprenderá todas las situaciones donde exista una herida, sangre u otro material potencialmente infeccioso, y se realizará teniendo en cuenta toda la información disponible, en particular (1, 70):

- La naturaleza de los instrumentos corto-punzantes a los que estén o puedan estar expuestos los trabajadores.
- Las recomendaciones de las autoridades sanitarias sobre la utilización y/o manipulación de los instrumentos corto-punzantes a fin de proteger la salud de los trabajadores que utilicen o puedan utilizar estos instrumentos en razón de su trabajo.
- La información sobre las enfermedades susceptibles de ser contraídas por los trabajadores como resultado de su actividad profesional.
- Los efectos potenciales que puedan derivarse de la actividad profesional de los trabajadores.
- El conocimiento de un accidente que haya sufrido un trabajador y que esté directamente ligado al trabajo con instrumentos corto-punzantes.
- El riesgo adicional para aquellos trabajadores especialmente sensibles en función de sus características personales o estado biológico conocido, debido a circunstancias tales como patologías previas, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia. La evaluación de riesgos debe tener en cuenta la tecnología, organización del trabajo, condiciones laborales, nivel de cualificaciones, factores psicosociales

laborales e influencia de factores relacionados con el entorno de trabajo. Así se logrará determinar cómo eliminar la exposición y considerar posibles sistemas alternativos.

Respecto a este punto hay que señalar que ni en el Real Decreto ni en su Guía Técnica de aplicación ni en la Orden ESS/1451/2013 (52) se indica el método ni cómo se deber realizar esta la evaluación.

### **2.5.2. Sistemática de la evaluación**

En cuanto a la forma de realizar la evaluación (cuando no existe legislación específica o un método específico de análisis para un determinado tipo de agente ya sea físico, químico o biológico), es complicado dar reglas válidas para cualquier tipo de proceso de evaluación aunque el R.D. 39/1997 (34) aclara que la evaluación debe extenderse a cada uno de los puestos de trabajo donde existan los riesgos.

Los componentes fundamentales en los que pueden ser divididos los riesgos son (71):

- Los peligros.
- Las consecuencias.
- La probabilidad.
- La percepción por parte de los trabajadores (72, 73).

A la hora de adoptar un método o enfoque determinado hay que valorar los siguientes factores:

- Características de los lugares de trabajo (para valorar si el establecimiento es fijo o provisional, si es nave industrial, un edificio administrativo, etc.).
- Tipo de proceso (si se realiza fabricación o no, en serie con operaciones repetitivas o representativas de un conjunto de trabajadores etc.).
- Tareas realizadas (para identificar las tareas repetitivas o las ocasionales, si se realizan paradas técnicas estacionales, si hay control de acceso a espacios restringidos, etc.).
- Complejidad técnica de la tarea que se realiza.

### **2.5.3. Fiabilidad**

El método de evaluación utilizado debe proporcionar confianza sobre sus resultados. En caso de duda o contraposición entre dos métodos deberán adoptarse las medidas preventivas más favorables desde el punto de la prevención.

#### **2.5.4. Estimación/Cuantificación del Riesgo**

Existen varios métodos para la estimación y/o cuantificación de los riesgos dentro de las evaluaciones de riesgos dependiendo del número de factores que tengan en cuenta para su análisis (74, 75):

##### **2.5.4.1. Método de valoración simple o A-B-C**

Este es el método de evaluación más sencillo ya que estima los riesgos en relación a un único parámetro relacionando de forma directa los posibles daños que se pueden producir cuando se materializa el riesgo (76):

- Riesgos Clase A: Son aquellos que pueden causar grandes pérdidas económicas y efectos sensibles a largo plazo en el medio ambiente, lesiones graves con incapacidades permanentes e incluso la muerte.
- Riesgos Clase B: Son aquellos que pueden causar efectos residuales a medio plazo en el medio ambiente, daños serios (aunque recuperables) en los bienes, incapacidad laboral transitoria y lesiones graves.
- Riesgos Clase C: Son aquellos que pueden causar efectos leves en el medio ambiente, daños muy bajos a los bienes y lesiones o enfermedades leves no incapacitantes.

##### **2.5.4.2. Método Binario**

El método binario se basa en la valoración de la frecuencia de materialización del riesgo y los daños que estos pueden producir (77).

Este método es el más utilizado puesto que hay varias versiones del mismo en las que de una forma o de otra se valora la magnitud de riesgo (78).

La frecuencia de materialización también puede llamarse posibilidad de ocurrencia o probabilidad y al daño también se le suele denominar impacto, consecuencia o severidad (79).

Las diferentes versiones no presentan diferencias significativas aunque dentro de los niveles para cada uno de los 2 elementos si que se pueden encontrar algunas, ya que se establecen 3 niveles para la frecuencia y el daño y otros pueden llegar hasta 4 o 5 niveles en cada una.

Para realizar la correcta elección del nivel de impacto o las consecuencias producidas por el riesgo se debe elegir de entre las pérdidas esperadas por la materialización del riesgo tanto en las personas como de las instalaciones, equipos o materiales (Tabla 8).

**Tabla 8.** Niveles de impacto/consecuencias producidas por la materialización del riesgo.

<b>IMPACTO/CONSECUENCIAS (Pérdidas esperadas por la materialización del riesgo).</b>	
Nivel 1	<p><b>Personas</b> - Lesiones que sólo requieren curaciones básicas que no producen incapacidad, y/o olores o ruidos molestos sin impacto en la salud.</p> <p><b>Instalaciones, equipos y materiales</b> - Daños en Instalaciones o pérdidas menores a \$20.000 USD.</p>
Nivel 2	<p><b>Personas</b> - Potencial de lesiones que requieren tratamiento médico, con incapacidad menor a 15 días.</p> <p><b>Instalaciones, equipos y materiales</b> - Daños en instalaciones o pérdidas entre \$20.001 y \$200.000 USD.</p>
Nivel 3	<p><b>Personas</b> - Potencial de una lesión incapacitante superior a 15 días o una fatalidad.</p> <p><b>Instalaciones, equipos y materiales</b> - Daños en instalaciones o pérdidas entre \$200.001 y \$1.000.000 USD.</p>
Nivel 4	<p><b>Personas</b> - Potencial de lesiones incapacitantes múltiples que ponen en peligro la vida, o fatalidades múltiples.</p> <p><b>Instalaciones, equipos y materiales</b> - Daño severo en instalaciones o pérdidas superiores a \$1.000.000 USD.</p>

Por el contrario para realizar la correcta elección la frecuencia o posibilidad de ocurrencia esperada para la materialización del riesgo (Tabla 9).

**Tabla 9.** Niveles de frecuencia de producción del riesgo.

<b>FRECUENCIA (Posibilidad de Ocurrencia)</b>	
Nivel 1	<b>Remota o no esperada:</b> Nunca ha sucedido en la historia de las instalaciones y no hay evidencia de que concurren en espacio y tiempo las condiciones para producir el evento.
Nivel 2	<b>Esporádica:</b> Ha sucedido el evento una vez en una década; difícilmente pueden llegar a concurrir en espacio y tiempo las condiciones que pueden producirlo y/o han sucedido incidentes que podrían evolucionar el evento.
Nivel 3	<b>Periódica:</b> Ha sucedido el evento una vez en 1 a 5 años; hay evidencia de que pueden llegar a concurrir en espacio y tiempo las condiciones que pueden producirlo y/o han sucedido incidentes que evolucionarán el evento.
Nivel 4	<b>Frecuente:</b> Ha sucedido el evento más de una vez en el último año; hay evidencia de que concurren en espacio y tiempo las condiciones que pueden producirlo

En el método Binario, cada elemento (la probabilidad y el daño) se somete a una valoración cuantitativa en el número de eventos materializados (accidentes y enfermedades profesionales) en un tiempo determinado, para establecerlos dentro de los niveles indicados de menor a mayor. Por último, mediante una matriz comparativa, se obtiene el producto aritmético de probabilidad y consecuencias denominado nivel de riesgo (Tabla 10).



$$D = \sum_{i=1}^n f_i \times C_i$$

Siendo D el nivel de riesgo, C<sub>i</sub> el nivel de consecuencias del accidente “i” de los “n” accidentes y f<sub>i</sub> la probabilidad de materialización del riesgo “i” en los “n” accidentes.

**Tabla 10.** Matriz de elección del nivel de riesgo mediante el producto aritmético de la frecuencia y la consecuencia.

		FRECUENCIA			
		1	2	3	4
IMPACTO	1	1	2	3	4
	2	2	4	6	8
	3	3	6	9	12
	4	4	8	12	16

Una vez obtenido el nivel de riesgo se obtiene una priorización de los riesgos en relación a la necesidad de obtener las medidas preventivas que se deben implantar para eliminar o reducir los riesgos al mínimo (Tabla 11).

**Tabla 11.** Niveles de riesgo.

NIVELES DE RIESGO	
Nivel 1 (valor 1)	No hay que adoptar ninguna acción, únicamente hay que controlar los riesgos.
Nivel 2 (Valores 2,3 y 4)	Realización de acciones de bajo coste.
Nivel 3 (Valor 6,8 y 9)	Reparaciones costosas para solucionar los riesgos.
Nivel 4 (Valor 12 y 16)	Paro del proceso hasta que no se solucione el riesgo.

El Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo publicó en el año 1996 un documento para que sirviera de guía en la realización de las evaluaciones de riesgos. Este método presentado estaba basado en un método binario de evaluación de riesgos en el que se estimaba la magnitud del riesgo basado en la valoración de dos factores: la severidad de las consecuencias del daño y la probabilidad del riesgo. La valoración se realiza en 3 niveles: la severidad en ligeramente dañino, dañino o extremadamente dañino, mientras que la probabilidad del riesgo en bajo, medio o alto (80, 81):

- El Factor 1, correspondiente con la severidad o gravedad de las consecuencias más probables en caso de materializarse el riesgo, así como la capacidad del mismo para producir un daño; dado por la peligrosidad de los agentes o su nivel existente (Tabla 12).

**Tabla 12.** Nivel de severidad o gravedad del daño del método del INSHT.

SEVERIDAD O GRAVEDAD DEL DAÑO	
Ligeramente dañino	Daños superficiales, cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación, por ejemplo, dolor de cabeza, disconfort.
Dañino	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
Extremadamente dañino	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten seriamente la vida.

- El Factor 2, correspondiente con la probabilidad de materialización del riesgo que viene dado por la frecuencia o por el tiempo de exposición al peligro y por el estado de las medidas de control implantadas hasta el momento (Tabla 13).

**Tabla 13.** Nivel de probabilidad de materialización del daño del método del INSHT.

PROBABILIDAD	
Baja	El daño ocurrirá raras veces.
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Para finalizar la valoración y obtener el grado de riesgo, el método plantea la necesidad de realizar la combinación de los dos factores asignados, severidad y probabilidad, para cada uno de los riesgos en la matriz comparativa obteniéndose el grado de riesgo (Tabla 14).

**Tabla 14.** Matriz de elección del nivel de riesgo mediante el producto aritmético de la probabilidad y la severidad del método del INSHT.

		<i>Probabilidad</i>		
		Baja	Media	Alta
<i>Severidad</i>	Ligeramente Dañino	Trivial	Tolerable	Moderado
	Dañino	Tolerable	Moderado	Importante
	Extremadamente Dañino	Moderado	Importante	Intolerable

Para finalizar la valoración y obtener el grado de riesgo, el método plantea la necesidad de realizar la combinación de los dos factores asignados, severidad y probabilidad, para cada uno de los riesgos en la matriz comparativa obteniéndose el grado de riesgo (Tabla 14).

Obtenido el grado de riesgo, el INSHT propuso un criterio para disponer de un punto de partida para la toma de decisiones.

- Trivial (T): No se requiere acción específica.
- Tolerable (To): No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
- Moderado (Mo): Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
- Importante (I): No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
- Intolerable (In): No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

#### 2.5.4.3. Método Fine

En 1971, William T. Fine, Jefe del Departamento de Seguridad del Naval Ordnance Laboratory, diseñó el Método Fine para realizar el control de los riesgos cuyas medidas necesarias para su reducción fueran de alto coste. Este método permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de que ocurra un riesgo, la consecuencia que puede producirse y la exposición al citado riesgo (82, 83).

La fórmula de la Magnitud del Riesgo o Grado de Peligrosidad es la siguiente:

$$\text{Grado Peligrosidad} = \text{Consecuencias} \times \text{Exposición} \times \text{Probabilidad.}$$

Fine explicaba en su método que para utilizar la fórmula anterior, la elección del valor numérico asignado a cada factor se debía utilizar el juicio y experiencia del investigador que realizaba el análisis, considerándolo por tanto como una parte subjetiva del método (82).

Siendo la Consecuencia el resultado más probable de un accidente, debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y daños materiales, los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente (Tabla 15).

**Tabla 15.** Valoración numérica del nivel de consecuencias físicas y económicas del método Fine.

Valor	Consecuencias Físicas	Consecuencias económicas
100	Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños y gran quebranto de la actividad	Daños por encima del 1.000.000\$ USD
50	Varias muertes	Daños desde 500.000 a 1.000.000\$ USD.
25	Muerte	Daños desde 100.000 a 500.000\$ USD
15	Lesiones extremadamente graves, amputaciones e invalidez permanente	Daños de 1.000 a 100.000 \$ USD
5	Lesiones con baja	Daños hasta 1.000 \$ USD
1	Pequeñas heridas, contusiones, pequeños daños.	n/a

La exposición es la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo este el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente, valorando que cuanto más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor será el riesgo asociado a dicha situación (Tabla 16).

**Tabla 16.** Valoración numérica del nivel de exposición del método Fine.

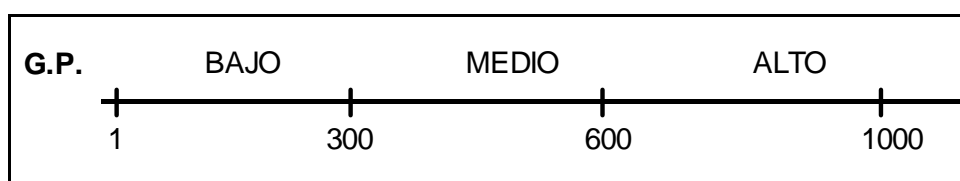
Valor	Exposición
10	Continuamente (o muchas veces al día)
6	Frecuentemente (aproximadamente una vez al día)
3	Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes)
2	Irregularmente (de una vez al mes a una vez al año)
1	Raramente (se sabe que ocurre)
0,5	Remotamente posible (no se sabe que haya ocurrido pero se considera remotamente posible)

La Probabilidad se utiliza para observar una vez presentada la situación de riesgo, cómo los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se suceden en el tiempo, originando tanto el accidente como sus consecuencias (Tabla 17).

Cuando se ha obtenido el Grado de Peligrosidad (GP) para cada riesgo es necesario recurrir a una tabla que permita la ordenación de los mismos según la gravedad relativa de sus consecuencias o pérdidas. Para producir esa ordenación se pueden seguir diferentes criterios en función de la valoración de cada factor agrupándolos por su gravedad (Figura 11).

**Tabla 17.** Valoración numérica del nivel de probabilidad del método Fine.

Valor	Probabilidad
10	El resultado más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo
6	Es completamente posible, no sería nada extraño. Tiene una probabilidad
3	Sería una secuencia o coincidencia rara
1	Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido
0,5	Extremadamente remota pero concebible. No ha sucedido nunca en muchos años de exposición
0,1	Secuencia o coincidencia prácticamente imposible, posibilidad “uno en un millón”. Nunca ha sucedido a pesar de exposición durante muchos años



**Figura 11.** Criterio de elección del Grado de Peligrosidad del método Fine.

Siendo:

- Alto: Intervención inmediata de terminación o tratamiento del riesgo.
- Medio: Intervención a corto plazo.
- Bajo: Intervención a largo plazo o riesgo tolerable.

El método Fine propone realizar una ponderación del Grado de Peligrosidad en función del porcentaje de personas que están expuestas a dicho riesgo, a este valor se le llama Grado de Repercusión.

$$\text{Grado Repercusión} = \text{Grado de Peligrosidad} \times \text{Factor de Ponderación}$$

Para calcular el porcentaje de trabajadores expuestos se utiliza la siguiente ecuación, teniendo en cuenta que el número de trabajadores expuestos son aquellos trabajadores que se encuentran en las proximidades de la fuente de peligro y el número total de trabajadores

son aquellos que se encuentran trabajando en el área donde está realizando la identificación de riesgos:

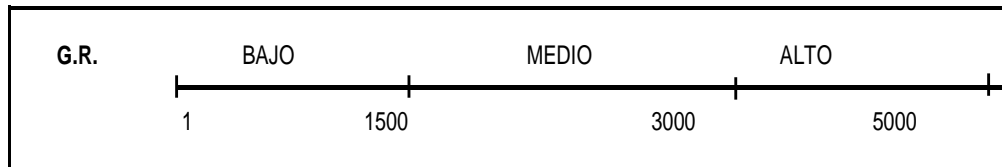
$$\% \text{ trabajadores Expuestos} = \frac{n^{\circ} \text{ trabajadores expuestos}}{n^{\circ} \text{ total de trabajadores}} \times 100$$

Una vez realizado el cálculo de % de expuestos se debe proceder a designar el factor de ponderación (Tabla 18).

**Tabla 18.** Valoración del factor de ponderación del método Fine.

% EXPUESTO	FACTOR DE PONDERACIÓN
1 -20 %	1
21 - 40 %	2
41 - 60 %	3
61 - 80 %	4
81 - 100 %	5

Con el Grado de Repercusión para cada uno de los riesgos identificados se debe proceder a ordenar de igual manera que con el Grado de Peligrosidad (Figura 12).



**Figura 12.** Criterio de elección del Grado de Repercusión del método Fine.

La priorización de riesgos consiste en la jerarquización a nivel de la intervención a partir del análisis de las condiciones de trabajo para realizar una orientación en la planificación, ejecución y evaluación de los riesgos detectados. Para llevar a cabo esta priorización es necesario tener en cuenta:

- La probabilidad de que un riesgo pueda producir lesiones graves o daños irreparables a la salud de los trabajadores.
- El número de personas afectadas por el riesgo.
- Los casos conocidos de accidentes o enfermedades profesionales sufridas por los trabajadores.
- Las sustancias que están manipulándose.

En definitiva, realizados todos los cálculos propuestos en el método, Grado de Peligrosidad y Grado de Repercusión, se deben priorizar la resolución de estos teniendo en cuenta el orden de priorización (Tabla 19).

**Tabla 19.** Nivel de priorización para la resolución de los riesgos del método Fine.

Orden de Priorización	Peligrosidad	Repercusión
1º	ALTO	ALTO
2º	ALTO	MEDIO
3º	ALTO	BAJO
4º	MEDIO	ALTO
5º	MEDIO	MEDIO
6º	MEDIO	BAJO
7º	BAJO	ALTO
8º	BAJO	MEDIO
9º	BAJO	BAJO

#### 2.5.4.4. Otros métodos

Actualmente existen otros métodos que se basan en los anteriores con varias modificaciones, como el Método Steel que se basa en la utilización de 4 factores: la frecuencia, la probabilidad, la pérdida máxima probable y finalmente el número de personas expuestas o el Método Strohm y Opheim que utiliza 5 factores, los mismos 4 factores que los del método Steel y un quinto factor denominado el Factor Misión que pondera el daño desde el punto de vista de la dificultad de supervivencia de la empresa si se materializan los riesgos (74).

Asimismo, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) publicó en 2011 la GTC-45 Guía Técnica para la Identificación de los Peligros y la Valoración de los Riesgos en Seguridad y Salud Ocupacional en la que se constituye un método de evaluación caracterizado por la utilización de 5 factores (Nivel de Probabilidad, Nivel de Consecuencias, Nivel de Deficiencias y Nivel de Exposición) calculando, una vez obtenidos todos estos valores, el Nivel de Aceptabilidad de los riesgos evaluados (84).

#### 2.5.5. Participación

Según lo indicado en el artículo 33 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y en el artículo 3.2 del R.D. 39/1997 (34), “el empresario deberá consultar a los representantes de los trabajadores o a los propios trabajadores, en caso de ausencia de representantes, acerca del procedimiento de evaluación a utilizar en la empresa o centro de trabajo”. Es interesante indicar que los propios trabajadores son los que pueden identificar de forma precisa los elementos peligrosos y pautas de conducta inadecuadas por lo que se les debe consultar a la hora de realizar la evaluación de riesgos o bien mantener entrevistas personalizadas con ellos.

### **2.5.6. Cualificación de los evaluadores**

Según lo indicado en el artículo 4.3 del R.D. 39/1997 (34) la evaluación de los riesgos se realizará mediante la intervención de personal competente de acuerdo con lo dispuesto en su capítulo VI. Para ello, el personal que la realice debe disponer de los conocimientos técnicos necesarios y la capacitación legal requerida. En ocasiones puede ser necesaria la utilización de apoyo técnico externo.

### **2.5.7. Protección del personal sensible a determinados riesgos**

Los trabajadores sensibles son aquellos que por diversas circunstancias, cuando se exponen a determinados riesgos, pueden sufrir consecuencias de mayor gravedad que el resto de trabajadores. Estos trabajadores pueden ser:

- Trabajadores con alguna patología previa que agrave las consecuencias de la exposición.
- Trabajadores con capacidad inmunitaria reducida, que impida una respuesta adecuada ante la exposición.
- Trabajadoras embarazadas o en proceso de lactancia
- Trabajadores menores

El artículo 25 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (33) establece la protección a los trabajadores/as especialmente sensibles a determinados riesgos o tareas, garantizando de manera específica la protección a los trabajadores/as que, por sus características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos/as que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

Asimismo, el citado artículo indica que el empresario deberá tener en cuenta en las evaluaciones los factores de riesgo que puedan incidir en la función de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutagénicos o de toxicidad para la procreación, tanto en los aspectos de la fertilidad, como del desarrollo de la descendencia, con objeto de adoptar las medidas preventivas necesarias, por este motivo la evaluación de riesgos debe incluir la naturaleza, grado y duración de la exposición de estos trabajadores (85).

Si de la evaluación de riesgos se determina que existe riesgo para la seguridad y salud o posible repercusión sobre estos trabajadores, el empresario debe adoptar las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo mediante la adaptación del puesto de trabajo (86).



## **2.6. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS**

Como se ha comentado anteriormente en relación a la evaluación de riesgos, en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto de los Servicios de Prevención en los artículos 15 y artículo 2 respectivamente, una vez identificados los riesgos se procederá, para aquellos que no hayan podido evitarse, a evaluar los mismos determinando la naturaleza, el grado y duración de la exposición de los trabajadores (87).

La OMS establece a la evaluación de riesgos biológicos como pilar fundamental de la bioseguridad laboral (88).

### **2.6.1. Medición ambiental de agentes biológicos**

Existen distintos métodos de muestreo de contaminantes biológicos en el aire y en superficies. Todos estos métodos están basados en los métodos de análisis y captación de contaminantes químicos en el medio ambiente laboral puesto que utilizan sistemas de aspiración. De forma diferente a los contaminantes químicos, en este caso se utiliza un soporte que evita la destrucción de los microorganismos en el que debe mantenerlos vivos. Este soporte debe suministrar a los microorganismos alimento, agua y un soporte por medio de Agar-Agar aunque en ocasiones puede ser otro tipo de soporte (filtro, medios de cultivo líquidos).

A la hora de planificar una evaluación analítica de microorganismos es necesario decidir el lugar de trabajo donde se va a muestrear, la especie o grupos de agentes biológicos que se van a querer identificar, el grado de sensibilidad del método a aplicar, la rapidez de obtención de resultados y la importancia del recuento total de agentes biológicos frente a la viabilidad de la muestra.

#### **2.6.1.1. Muestreo de superficies sólidas y medios líquidos**

Para realizar el análisis de contaminación por agentes biológicos se suele recurrir al muestreo en las superficies de trabajo, materias primas o medios líquidos. Estas técnicas sirven para muestreos cuantitativos. En estos casos se puede utilizar:

- Frotis: es la técnica más sencilla, en la que se toca, con ayuda de una torunda estéril de algodón, la superficie objeto de análisis. Esta torunda se puede utilizar también para realizar la siembra del material recogido sobre un medio de cultivo ya sea líquido o sólido.
- Muestreo con placas de cultivo por contacto: este método es el más utilizado que consiste en tocar con placas RODAC que tienen un exceso de medio de cultivo sobre la superficie a muestrear. El resultado es el recuento de las colonias que han crecido y se expresa en u.f.c/cm<sup>2</sup> (unidades formadoras de colonias por unidad de superficie).

- Recogida directa de líquidos: este método se basa en la recogida de muestras líquidas directamente del lugar que se quiere analizar. Si la concentración de microorganismos es baja y el volumen de agua elevado se puede recurrir a métodos de filtración. Los resultados se expresarán en u.f.c/ml (unidades formadoras de colonias por unidad de volumen de líquido).
- Cintas adhesivas: este método consiste en atrapar con una cinta adhesiva las partículas que se encuentran sobre una superficie y se utiliza cuando no se quiere disponer de información sobre microorganismos viables o cultivables.

#### 2.6.1.2. Muestreo del aire

Para realizar muestreo del aire ambiental de los lugares de trabajo es necesario la utilización de captadores inerciales. Estos equipos se basan en la capacidad de captar las partículas del aire y retenerlas sobre un soporte.

Hay sistemas que simplemente se basan en que las partículas se depositan por acción de la gravedad sobre placas Petri abiertas con medios nutritivos. Este método es útil para partículas grandes y únicamente da una información cualitativa ya que no se puede calcular el volumen de aire que ha pasado por la placa (89).

Otros sistemas se basan en borbotear (mediante sistemas “*impringers*”) un volumen conocido de aire a través de un medio de cultivo. Este medio de cultivo se puede sembrar sobre una placa Petri o bien se puede incubar directamente. El resultado se obtiene en unidades formadoras de colonia por metro cúbico de aire muestreado (u.f.c/m<sup>3</sup>).

En otros casos se pueden utilizar sistemas que hacen pasar el aire a través de orificios de pequeño tamaño que hacen impactar las partículas sobre placas de cultivo con agar nutritivo. Existen diversos equipos pero los más utilizados son los siguientes (35, 90) (Figura 13):

- Muestreador Andersen: es un equipo muestreador en cascada que presenta un caudal fijo de 28,3 litros por minuto y un dispositivo dividido en seis niveles en los que se colocan 6 soportes de retención en los que cada uno presenta orificios equidistantes entre sí de diámetros progresivamente inferiores de un nivel a otro que generan por un lado la aceleración del aire a su través y que las partículas se depositen por tamaño.

- Muestreador RCS (“*Reuter Centrifugal Sampler*”): este equipo hace pasar el aire a través de una cinta de plástico portadora de alvéolos con medios de cultivo. Los microorganismos que se encuentren en el aire son empujados por efecto de la fuerza centrífuga sobre el medio de cultivo. Este muestreador no ofrece información sobre los tamaños de partículas.

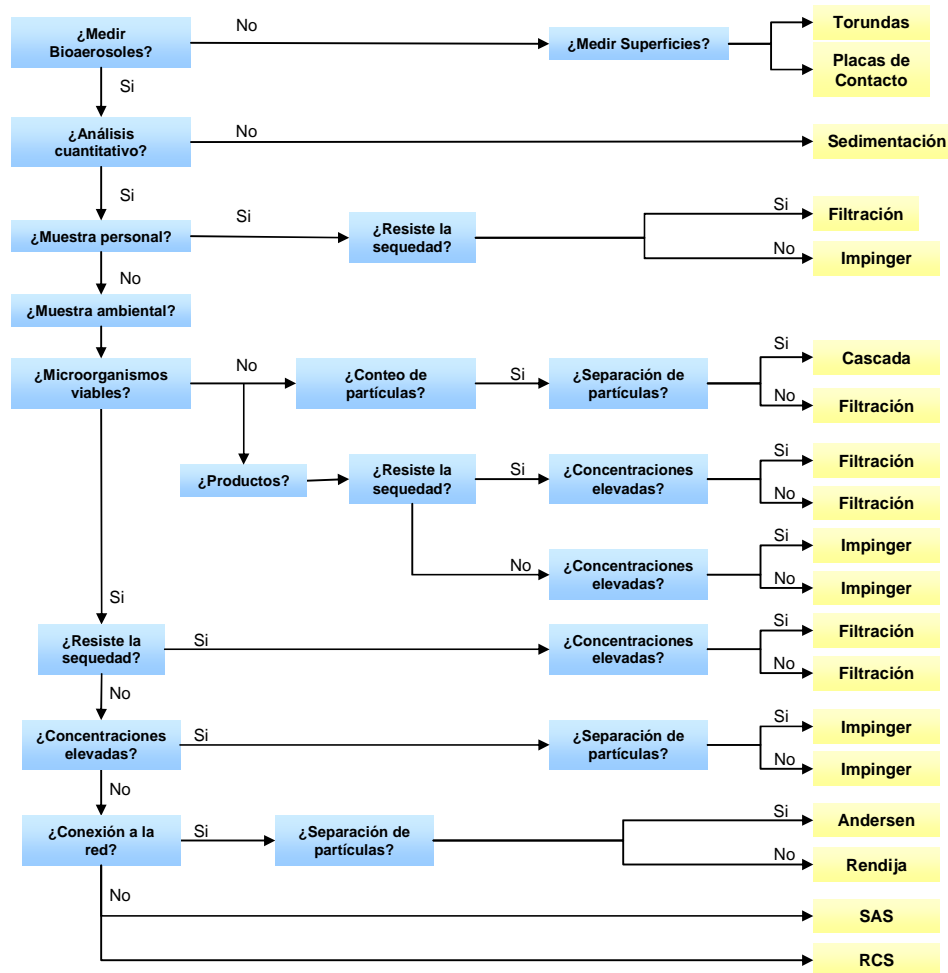


Figura 13. Criterios para la correcta elección del método de muestreo para agentes biológicos.

- Muestreador SAS (“*Surface Air Sampler*”): este equipo es un equipo portátil que permite hacer pasar el aire a través de una superficie que contiene orificios equidistantes que provoca una distribución uniforme de las partículas sobre la placa con el medio de cultivo en la que se produce el impacto. Este equipo presenta una desventaja sobre los otros del 50% de captación de partículas.
- Borboteadores “*Impingers*”: este equipo sirve para hacer pasar un volumen de aire conocido sobre el interior de un frasco que contiene un cultivo líquido. Las partículas pasan del aire al líquido por la inercia que cogen al circular por el sistema.

- Muestreador de rendija: en este equipo se hace pasar un volumen de aire a través de una rendija que está conectada con una placa de cultivo, portaobjetos o cinta adherente.
- Ciclones lavadores: en estos equipos la captación de las partículas ocurren porque estas impactan sobre un medio líquido que cubre la superficie interior del ciclón potenciando su efecto por la fuerza centrífuga que se produce en su interior. Estos equipos presentan alta eficacia.

#### 2.6.1.3. Técnicas de cultivo y análisis

Cuando ya se ha realizado la toma de muestras, estas deben ser enviadas lo más rápidamente posibles al laboratorio para proceder a su cultivo y posterior análisis teniendo en cuenta que la mayoría de las muestras es necesario que pasen por un estado de incubación. En otros casos con una simple observación al microscopio se puede determinar la identificación de los microorganismos en una muestra (granos de polen, esporas de hongos, etc....).

Las muestras llegan al laboratorio en un soporte, sólido o líquido, y se introducen en una incubadora en la que con una temperatura óptima de crecimiento en un tiempo determinado crecen los microorganismos pasando de ser microscópicos a formar colonias visibles a simple vista. El análisis consistirá en la cuantificación mediante recuento de colonias de forma visual determinando las u.f.c./m<sup>3</sup> de aire analizado o u.f.c./cm<sup>2</sup> de superficie.

Para realizar una evaluación higiénica eficiente de microorganismos es necesario la utilización de 2 blancos, uno de campo (para verificar que la manipulación y transporte de las muestras se ha realizado de forma adecuada) y un blanco de laboratorio (con el fin de determinar que los medios de cultivo estaban exentos de contaminación).

Por otro lado, dependiendo del tipo de microorganismos que estemos intentando analizar se debe recurrir a técnicas de microbiología clásica como la microscopía basadas en criterios morfológicos, métodos de tinciones diferenciales (Tinción de Gram), métodos bioquímicos (como por ejemplo el API), métodos serológicos (ELISA) o de biología molecular (como por ejemplo el análisis de ADN). Para poder utilizar estos métodos es necesario disponer de una muestra que sirva para identificar el agente biológico. Desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, podemos indicar que en ocasiones realizar el aislamiento de esta muestra no es sencilla puesto que no todos los microorganismos que existen en el ambiente van a poder provocar una enfermedad en los trabajadores, por otro lado la muestra se puede contaminar y los resultados no van a ser concluyentes. Además estos métodos presentan problemas de origen metodológico debido a la naturaleza de algunos de los agentes biológicos que hace imposible el muestreo directo, su presencia puede ser aleatoria, pues no se hallan siempre presentes, lo que plantea un problema a la hora de diseñar el muestreo y en general no hay datos suficientes para establecer la relación dosis–efecto.

En resumen, muestrear es en ocasiones imposible. Cuando es posible, resulta muy difícil establecer una metodología razonable. El mayor problema a los que se enfrenta el Higienista Laboral radica en que en las actividades en las que existe exposición de los trabajadores a los agentes biológicos no está aconsejado el muestreo del aire, superficies, mobiliario, etc. debido al elevado coste de los análisis microbiológicos y a la baja eficacia en la detección de microorganismos patógenos, ni sus resultados pueden extrapolarse a los lugares de trabajo en particular. Por último, aun cuando tengamos datos objetivos, y estos sean representativos, no es fácil interpretarlos (5, 91).

Además, el mayor problema a los que se enfrenta el Higienista Laboral radica en que en las actividades en las que existe exposición de los trabajadores a los agentes biológicos no está aconsejado el muestreo del aire, superficies, mobiliario, etc. debido al elevado coste de los análisis microbiológicos y a la baja eficacia en la detección de microorganismos patógenos, ni sus resultados pueden extrapolarse a los lugares de trabajo en particular.

### 2.6.1.4. Valoración de la exposición. Problemática.

Según lo indicado hasta ahora, el muestreo de microorganismos presentes en el medio ambiente laboral es complicado, además ni la *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH), ni el Comité de Normalización Europeo o INSHT han establecido valores límites ambientales (TLV o VLA) para los agentes biológicos, a diferencia con los agentes químicos debido fundamentalmente a que la respuesta de un trabajador a un microorganismo será muy diferente dependiendo del agente biológico, de la susceptibilidad individual del trabajador o de la concentración del microorganismo. Además, la mayoría de las ocasiones, es necesario utilizar más de un método de muestreo o de técnica de análisis en el laboratorio, aconsejándose su utilización para casos concretos.

Como hemos comentado anteriormente, no existe un método estandarizado para todos los tipos de microorganismos, la elección del método de muestreo depende del agente biológico que se quiere muestrear. Por otro lado, es necesario garantizar que las mediciones sean representativas de las condiciones del lugar de trabajo, se incluyan las actividades poco frecuentes (90) y valorar el elevado coste y la baja eficacia del muestreo (92).

El Grupo de trabajo de Agentes Biológicos del Comité Técnico del Comité Europeo de Normalización (CEN) únicamente ha realizado una normalización de mediciones de bioaerosoles. Las normas EN elaboradas por este grupo son útiles para especificar los principios y requisitos del muestreo, pero no dan preferencia a un método en exclusiva, salvo para la determinación de endotoxinas transportadas por el aire. Al igual que para el procedimiento de muestreo, hay también diversos métodos para la detección de los agentes biológicos en las muestras de los lugares de trabajo, todos ellos con sus ventajas e inconvenientes (93).

Según lo indicado en el punto 1.5 de este estudio, existe un parámetro en el ámbito de la higiene industrial que es la Dosis Infecciosa Mínima, que no es más que un nivel de tolerancia a un agente infeccioso. Por debajo de este nivel no hay infección a los trabajadores expuestos, sin embargo, por encima de este nivel es probable la infección o daño perjudicial. Este dato es característico de cada agente biológico de forma independiente y es un dato no conocido en la mayoría de ellos. La valoración de la relación dosis-efecto y dosis-respuesta es difícil de conocer y no aportaría datos sobre el agente biológico puesto que los trabajadores disponen de una salud cambiante según el momento de la evaluación (87).

Debido a todas las dificultades expuestas, resulta necesario que el técnico de prevención, especialmente el higienista, disponga de un método sencillo y fiable para realizar evaluaciones de riesgos biológicos en aquellas actividades en las que pueda existir contacto con dichos agentes.

### 2.6.2. La calidad de aire ambiental.

Ante la falta de normativa y de Valores Límites para los agentes biológicos, algunos autores se han atrevido a proponer VLA's para viviendas y lugares de trabajo a partir del recuento total de microorganismos ambientales (bacterias y hongos) detectados mediante la técnica de cultivo o de endotoxinas en el aire, no obstante, la interpretación y la relación de estos resultados con efectos sobre la salud de la exposición profesional se hace complicado (94).

Las principales dificultades encontradas para establecer unos valores límite aceptables para el aire ambiental radican en la gran diversidad de la microflora de los ambientes laborales así como de las grandes diferencias en los métodos de muestreo. Sin embargo es necesario establecer unos límites de referencia, de ámbito internacional que faciliten la tarea de identificación durante periodos de 3 a 5 años y que posteriormente permitan una obtención definitiva de los valores de referencia. (95, 96).

**Tabla 20.** Valores límites de agentes biológicos para una correcta calidad de aire ambiental.

Agente microbiano	Valor límite	
	Establecimientos industriales	Edificios de servicio público o residencial
<b>Bacterias mesófilas</b>	100.000 u.f.c/m <sup>3</sup> *	5.000 u.f.c/m <sup>3</sup>
<b>Bacterias Gram negativas</b>	20.000 u.f.c/m <sup>3</sup> *	200 u.f.c/m <sup>3</sup>
<b>Actinomicetos termófilos</b>	20.000 u.f.c/m <sup>3</sup> *	200 u.f.c/m <sup>3</sup>
<b>Hongos</b>	50.000 u.f.c/m <sup>3</sup> *	5.000 u.f.c/m <sup>3</sup>
<b>Agentes biológicos grupos 3 y 4</b>	0 u.f.c/m <sup>3</sup>	0 u.f.c/m <sup>3</sup>
<b>Endotoxinas bacterianas</b>	200 ng/m <sup>3</sup> (2.000 EU/m <sup>3</sup> ) *	5 ng/m <sup>3</sup> (50 EU/m <sup>3</sup> )

Para la fracción respirable se proponen límites dos veces inferiores. Por ejemplo para las bacterias mesófilas 5.000 u.f.c/m<sup>3</sup>, para las gram negativas 10.000 u.f.c/m<sup>3</sup> y para los actinomicetos termófilos 10.000 u.f.c/m<sup>3</sup> y para los hongos 25.000 u.f.c/m<sup>3</sup>

La Comisión Interdepartamental sobre Concentraciones e Intensidades Máximas Admisibles de Agentes Nocivos para la Salud en el Ambiente de Trabajo, perteneciente a al Instituto Central para la Protección en el Trabajo, propone que cuando no puede establecerse una relación estrecha entre la concentración de los parámetros investigados y los efectos nocivos para la salud resultantes, sobre la base de las mediciones de las concentraciones de agentes biológicos, los valores de referencia deberían permitir evaluar la calidad del ambiente, así como determinar lo que es “típico y aceptable” y lo que es “atípico e inaceptable para un tipo específico de entorno” es decir, se debe entender la medición para identificar los efectos sobre la salud (94, 97) (Tabla 20).

### **2.6.3. Método de asignación de niveles de bioseguridad en laboratorio.**

La OMS indica que para llevar a cabo una evaluación de riesgo biológico es necesario asignar los agentes biológicos a cada grupo de riesgo aunque también aclara que no es la única actividad que se debe realizar a la hora de evaluar este ya que también hay que tener en cuenta (88):

- La patogenicidad del agente y la dosis infectiva.
- El resultado potencial de la exposición.
- La vía natural de infección.
- Otras vías de infección, derivadas de manipulaciones en el laboratorio (parenteral, aérea, por ingestión).
- La estabilidad del agente en el ambiente.
- La concentración del agente y el volumen del material concentrado que va a manipularse.
- La presencia de un huésped apropiado (personas o animales).
- La información disponible procedente de estudios en animales y de notificaciones de infecciones adquiridas en el laboratorio o de informes clínicos.
- La actividad prevista en el laboratorio (tratamiento con ultrasonidos, producción de aerosoles, centrifugación, entre otras).
- Disponibilidad local de intervenciones profilácticas o terapéuticas eficaces.

Una vez obtenida la información anterior es necesario asignar un nivel de bioseguridad, seleccionar los equipos de protección individual y elaborar los procedimientos de trabajo que

incluyan los métodos de prevención de riesgos laborales para garantizar la seguridad de los trabajadores.

La bioseguridad se debe llevar a cabo en los laboratorios y requiere de la clasificación en 4 niveles de contención:

- Laboratorio básico – nivel de bioseguridad 1.
- Laboratorio básico – nivel de bioseguridad 2.
- Laboratorio de contención – nivel de bioseguridad 3.
- Laboratorio de contención máxima – nivel de bioseguridad 4.

**Tabla 21.** Relación de los grupos de riesgo con los niveles de bioseguridad, las prácticas y el equipo.

Grupo de Riesgo	Nivel de Bioseguridad	Tipo de laboratorio	Prácticas de Laboratorio	Equipo de Seguridad
1	Básico Nivel 1	Enseñanza Básica, Investigación	Técnicas microbiológicas apropiadas	Ninguno, trabajo en mesa de laboratorio al descubierto
2	Básico Nivel 2	Servicios de atención primaria, diagnóstico, investigación	Técnicas microbiológicas apropiadas y ropa protectora, señal de riesgo biológico	Trabajo en mesa al descubierto y Cabina de seguridad biológica para aerosoles
3	Contención Nivel 3	Diagnóstico especial, investigación	Prácticas de nivel 2, ropa especial, acceso controlado y flujo direccional de aire	Cabina de seguridad biológica así como otros medios de contención para todas las actividades
4	Contención máxima Nivel 4	Unidades de patógenos peligrosos	Prácticas de nivel 3, cámara de entrada con cierre hermético, salida con ducha, y eliminación especial de residuos	Cabina de seguridad biológica tipo III o trajes presurizados con Cabina de seguridad biológica tipo II, autoclave de doble puerta (a través de la pared), aire filtrado

Las designaciones del nivel de bioseguridad se basan en una combinación de las características de diseño, construcción, medios de contención, equipo, prácticas y procedimientos de operación necesarios para trabajar con agentes patógenos de los distintos grupos de riesgo. Es necesario recordar que los agentes biológicos y los niveles de protección de bioseguridad se relacionan, no se equiparan.

La asignación de un agente a un nivel de bioseguridad para el trabajo de laboratorio debe basarse en una evaluación del riesgo. Esa evaluación tendrá en cuenta el grupo de riesgo, además de otros factores, con el fin de determinar el nivel de bioseguridad más apropiado. Por ejemplo, un agente patógeno asignado al grupo de riesgo 2 en general requerirá



instalaciones, equipo, prácticas y procedimientos del nivel de bioseguridad 2 para trabajar sin riesgo. No obstante, si ciertos experimentos entrañan la generación de aerosoles con elevadas concentraciones, quizá sea más apropiado el nivel de bioseguridad 3 para proporcionar el grado necesario de seguridad, pues garantiza una mayor contención de los aerosoles en el entorno de trabajo del laboratorio. Por consiguiente, el nivel de bioseguridad asignado a un trabajo concreto dependerá del juicio profesional basado en la evaluación del riesgo, y no en la asignación automática de un nivel de bioseguridad con arreglo al grupo de riesgo particular al que pertenezca el agente patógeno con el que se va a trabajar. De este modo, la asignación de un nivel de bioseguridad tiene en consideración el microorganismo (agente patógeno) utilizado, las instalaciones disponibles y el equipo, las prácticas y los procedimientos necesarios para trabajar con seguridad en el laboratorio (Tabla 21).

**Tabla 22.** Resumen de los requisitos por nivel de bioseguridad.

	Nivel de Bioseguridad			
	1	2	3	4
¿Existe aislamiento ambiental y funcional de la sala del laboratorio respecto del tráfico general de los trabajadores?	No	No	Si	Si
¿La sala se puede precintar para ser descontaminada?	No	No	Si	Si
¿Existe flujo de aire hacia el interior?	No	Conveniente	Si	Si
¿Existen sistemas de ventilación controlada?	No	Conveniente	Si	Si
¿Existen salidas de aire con HEPA?	No	No	Dependiendo del agente	Si
¿Existe una entrada de doble puerta?	No	No	Si	Si
¿Existe una cámara de cierre hermético?	No	No	No	Si
¿Existe una cámara de cierre hermético con ducha?	No	No	No	Si
¿Existe una antesala previa al laboratorio?	No	No	Si	--
¿Existe una antesala con ducha?	No	No	Dependiendo del agente	No
¿Existe tratamiento de efluentes en el laboratorio?	No	No	Dependiendo del agente	Si
¿Hay autoclave en el laboratorio?	No	Conveniente	Si	Si
¿Hay autoclave la sala de trabajo?	No	No	Conveniente	Si
¿Hay autoclave de doble puerta?	No	No	Conveniente	Si
¿Existen cabinas de seguridad biológica?	No	Conveniente	Si	Si
¿Existe capacidad de vigilancia de la seguridad del personal?	No	No	Conveniente	Si

Una vez obtenidas las respuestas indicadas en el cuestionario de referencia, se debe comprobar en la anterior si la clasificación teórica de la sala corresponde con un nivel adecuado o no de protección de los trabajadores en relación a la clasificación teórica de microorganismos (nivel de riesgo) obtenida anteriormente (88) (Tabla 22).

La evaluación de riesgos propuesta por la OMS funciona bien cuando se dispone de información suficiente, que no es lo habitual, aunque no explica cómo realizar la evaluación de riesgos.

### 2.6.4. Método de evaluación de Legionella pneumophila

A raíz de la publicación del R.D. 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (51), el Ministerio de Sanidad publicó la guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones en la que se establecía que se debía realizar una evaluación de riesgos de las instalaciones propensas a la proliferación y dispersión de Legionella con una periodicidad anual, cuando se pusiera en marcha por primera vez una instalación, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión lo aconsejase o cuando lo determinase la Autoridad Sanitaria (98).

**Tabla 23.** Determinación de los factores de riesgo estructural del método de evaluación de riesgos para las instalaciones propensas a estar contaminadas por Legionella.

	Factor de Riesgo Estructural		
	Bajo	Medio	Alto
<b>Procedencia del agua</b>	Agua fría de consumo humano.	Captación propia tratada	Captación propia no tratada. Procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales.
<b>Agua estancada</b>	El agua se mueve en tuberías y balsas constante o periódicamente de tal forma que el biocida accede a todos los puntos de la instalación.	Existen elementos que por características técnicas mantienen ocasionalmente el agua estancada. (Bombas de reserva, by-pass, etc.)	Existen tramos muertos, depósitos o equipos en desuso, bypass, etc. Sin Justificación técnica.
<b>Materiales</b> • <b>Composición</b> • <b>Rugosidad</b> • <b>Corrosividad</b>	Materiales metálicos y plásticos que resistan la acción agresiva del agua y biocidas.	Hormigón. Materiales metálicos y plásticos no resistentes a las condiciones del agua de la instalación	Cuero. Madera. Celulosa. Otros materiales que favorezcan el desarrollo de bacterias
<b>Tipo de aerosolización</b>	Nivel bajo de aerosolización.	Nivel importante de aerosolización con gotas grandes que caen por gravedad.	Nivel muy importante de aerosolización con gotas finas que son transportadas por el aire
<b>Punto de emisión de aerosoles. Entorno cercano a la torre</b>	Instalación totalmente aislada de elementos a proteger.	Existen elementos a proteger pero se hallan alejados del punto de emisión, o se dispone de barreras de protección.	Próximo a elementos a proteger (tomas de aire exterior, ventanas, etc.)
<b>Condiciones atmosféricas</b> • <b>Vientos</b> • <b>Humedad relativa</b> • <b>Temperaturas ambientales</b>	El efecto de las condiciones atmosféricas no es significativo. Se han tomado medidas paliativas (apantallamiento, minimización de emisión, etc.).	Los vientos dominantes dirigen el aerosol a zonas de baja o media densidad de población.	Existencia de vientos dominantes que dirijan el aerosol a zonas de alta densidad de población o elementos a proteger
<b>Ubicación de la instalación</b>	Zona alejada de áreas habitadas: rurales, industriales, etc.	Zona urbana de baja o media densidad de población.	Zona urbana de alta densidad. Zona con puntos de especial riesgo: Hospitales, residencias de ancianos, etc.

La evaluación se basa en un método que permite determinar los factores asociados a cada sistema ya que las tablas incluyen factores estructurales, asociados a las características propias de la instalación, factores de mantenimiento, factores asociados al tratamiento y al mantenimiento que se realiza en la instalación y factores de operación asociados al funcionamiento de la misma. La evaluación de los factores utiliza un índice de 3 ítems que se calcula (estructural, mantenimiento y operacional). Cada tabla relaciona los criterios para poder evaluar los factores de riesgo como bajo, medio o alto (98).

El índice global calculado es un indicador del nivel de riesgo que minimiza la subjetividad del evaluador.

**Tabla 24.** Determinación de los factores de riesgo operacional del método de evaluación de riesgos para las instalaciones propensas a estar contaminadas por Legionella.

	Factor de Riesgo Operacional		
	Bajo	Medio	Alto
<b>Temperatura del agua en balsa</b>	< 20 °C > 50 °C	20- 35 °C > 37-50 °C	35-37 °C
<b>Frecuencia de funcionamiento</b>	La torre funciona en continuo o realiza recirculaciones de agua con biocida diarias.	La torre permanece parada por periodos inferiores a un mes.	La torre permanece parada por periodos superiores a un mes.

El método también se caracteriza porque para cada instalación en concreto hay una serie de ítems a evaluar que pueden ser iguales o distintos en cada uno de los sistemas por lo que cada evaluación, aunque sigue la misma estructura, es diferente siendo estos el Riesgo Estructural, es decir el riesgo que se produce por cómo está diseñado el sistema (Tabla 23), el Riesgo Operacional o el riesgo que se produce por cómo funciona el sistema (Tabla 24), y el riesgo de Mantenimiento o riesgo que se produce por la falta de una adecuada revisión de la instalación (Tabla 25).

**Tabla 25.** Determinación de los factores de riesgo de mantenimiento del método de evaluación de riesgos para las instalaciones propensas a estar contaminadas por Legionella.

	Factor de Riesgo de Mantenimiento		
	Bajo	Medio	Alto
<b>Parámetros fisicoquímicos</b>	Cumple las especificaciones del Real Decreto 865/2003 (Tabla 1 Anexo 4).	No cumple algunas de las especificaciones del Real Decreto 865/2003 (Tabla 1 Anexo 4), o el incumplimiento es puntual.	No cumple las especificaciones del Real Decreto 865/2003 (Tabla 1 Anexo 4).
<b>Contaminación microbiológica</b>	En los controles analíticos aparece:- Aerobios totales < 10000 U.f.c/ml y <i>Legionella sp</i> < 100 U.f.c/L.	En los controles analíticos aparece:- Aerobios totales 10000-100000 U.f.c/ml o <i>Legionella sp</i> 100-1000 U.f.c/L	En los controles analíticos aparece:- Aerobios totales > 100000 U.f.c/ml o <i>Legionella sp</i> > 1000 U.f.c/L.
<b>Presencia de algas</b>	No hay presencia de algas.	Presencia ligera de algas.	Presencia elevada de algas.
<b>Estado higiénico de la instalación</b>	La instalación no presenta lodos, biocapa, turbidez, etc.	La instalación presenta áreas de biocapa y suciedad no generalizada.	La instalación presenta biocapa y suciedad visible generalizada.
<b>Estado mecánico de la instalación</b>	Buen estado de conservación. No se detecta presencia de corrosión ni incrustaciones.	Algunos elementos de la instalación presentan corrosión y/o incrustaciones.	Mal estado general de conservación. Corrosión y/o incrustaciones generalizadas.
<b>Estado del sistema de tratamiento y desinfección</b>	La instalación dispone de un sistema de tratamiento y desinfección adecuado, funcionando correctamente.	La instalación dispone de un sistema de tratamiento y desinfección adecuado, pero no funciona correctamente.	La instalación no dispone de sistema de tratamiento y desinfección.

A la hora de realizar la evaluación de riesgos, el técnico competente deberá, en primer lugar utilizar las tres tablas (tabla 22, tabla 23 y tabla 24) para cada uno de los ítems de cada tabla eligiendo para estos el valor alto, medio o bajo.

Por último una vez obtenidos los valores se utilizarán las tablas 26, 27 y 28 obteniendo el valor numérico total para los tres índices.

**Tabla 26.** Valoración numérica para la obtención del riesgo estructural del método de evaluación de riesgos para las instalaciones propensas a estar contaminadas por Legionella.

Índice Global para el Riesgo Estructural			
	Bajo	Medio	Alto
Procedencia del agua	0	8	16
Agua estancada	0	5	10
Materiales	0	4	8
Tipo de aerosolización	0	11	22
Punto de emisión de aerosoles. Entorno cercano a la torre	0	10	20
Condiciones atmosféricas	0	4	8
Ubicación de la instalación	0	8	16
<b>Total del Índice Estructural (IE)</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Tabla 27.** Valoración numérica para la obtención del riesgo de mantenimiento del método de evaluación de riesgos para las instalaciones propensas a estar contaminadas por Legionella.

Índice Global para el Riesgo de Mantenimiento			
	Bajo	Medio	Alto
Parámetros fisicoquímicos	0	8	16
Contaminación microbiológica	0	11	22
Presencia de algas	0	5	10
Estado higiénico de la instalación	0	11	22
Estado mecánico de la instalación	0	7	14
Estado del sistema de tratamiento y desinfección	0	8	16
<b>Total del Índice Mantenimiento (IM)</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

**Tabla 28.** Valoración numérica para la obtención del riesgo operacional del método de evaluación de riesgos para las instalaciones propensas a estar contaminadas por Legionella.

Índice Global para el Riesgo Operacional			
	Bajo	Medio	Alto
Temperatura del agua en balsa	0	20	40
Frecuencia de funcionamiento	0	30	60
<b>Total del Índice Operacional (IO)</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

Los índices tienen diferente valor en la tabla por lo que se hace una ponderación de acuerdo a la siguiente tabla:

$$\text{INDICE GLOBAL: } 0,30 \times \text{I.E.} + 0,60 \times \text{I.M.} + 0,1 \times \text{I.O.}$$

Una vez obtenido el valor del índice global, el método propone una serie de acciones correctoras en función de este índice:

- Si el INDICE GLOBAL <60 se deben cumplir los requisitos del Real Decreto 865/2003 (51) así como los especificados en el apartado 4.3 Fase de vida útil: Mantenimiento de la instalación.
- Si el INDICE GLOBAL se encuentra entre 60 y 80 se llevaran a cabo las acciones correctoras necesarias para disminuir el índice. Además se debe aumentar la frecuencia de revisión de la instalación: Revisión trimestral.
- Si el INDICE GLOBAL >80 se tomarán medidas correctoras de forma inmediata que incluirán, en caso de ser necesario, la parada de la instalación hasta conseguir rebajar el índice. Aumentar la frecuencia de limpieza y desinfección de la instalación con periodicidad trimestral hasta rebajar el índice por debajo de 60. El mantenimiento y la limpieza es una parte esencial para la prevención de la legionelosis en toda instalación. Por este motivo el índice de mantenimiento considerado por separado debe ser siempre <50. En el caso concreto que nos ocupa, torres de refrigeración, dado el riesgo potencial de estas instalaciones, es preciso tener en consideración que con un Índice de Riesgo Estructural mayor de 50 y especialmente si la ubicación o el punto de emisión de aerosoles es de riesgo alto (hospitales y residencias de ancianos), se debe garantizar una desinfección permanente del circuito. Para ello, además de maximizar los cuidados generales de mantenimiento y limpieza, se utilizaran biocidas cuya concentración sea fácilmente controlable en continuo, dispongan de efecto residual y que se dosifiquen automáticamente de tal forma que se disponga permanentemente de una concentración mínima residual efectiva frente a Legionella.

#### **2.6.5. BIOGAVAL**

En 2004 el Gabinete de Seguridad e Higiene de la Generalitat Valenciana convocó un seminario con técnicos de prevención de distintos sectores de actividad a partir del cual se publicó el Manual Práctico para la Evaluación de Riesgos Biológico en actividades laborales diversas, siendo este el primer método publicado en España para el cumplimiento del Real Decreto 664/1997 y habiendo sido modificado en el año 2013 siendo la actual, su 3ª edición (99).

El método se diseñó teniendo en cuenta los datos epidemiológicos existentes de las enfermedades infecto-contagiosas y el estudio exhaustivo de los métodos y procedimientos de trabajo.

Para realizar la estimación y/o cuantificación del riesgo este método utiliza 5 factores:

- La clasificación del daño teniendo en cuenta el número de días de baja que estaría un trabajador al padecer la enfermedad, así como que no deje secuelas. Para realizar este cálculo también hay que tener en cuenta el tiempo previsto que tardará el

trabajador en curarse con el tratamiento adecuado. Para establecer los tiempos de duración de enfermedad, este método tiene en cuenta la guía práctica de estándares de duración de procesos de incapacidad temporal publicada por el INSALUD (100) aunque todos estos datos proporcionan una visión aproximada de la curación y nunca interpretarán una visión exacta (Tabla 29).

**Tabla 29.** Nivel de clasificación del daño del método BIOGAVAL.

Secuelas	Daño	Puntuación
Sin secuelas	I.T. menor de 30 días	1
	I.T. mayor de 30 días	2
Con secuelas	I.T. menor de 30 días	3
	I.T. mayor de 30 días	4
	Fallecimiento	5

- La vía de transmisión que presenta cada tipo de microorganismo. Si el microorganismo puede transmitirse por 2 vías, se obtendrá sumando las cifras correspondientes a los dos tipos de transmisión (Tabla 30).

**Tabla 30.** Modo de transmisión del microorganismo del método BIOGAVAL.

Vía de transmisión	Puntuación
Indirecta	1
Directa	1
Aérea	3

- Tasa de incidencia del año anterior en el que se puede valorar la probabilidad de contagio en una población determinada. Para utilizar este factor, el método aconseja la utilización de la página Web del Instituto Nacional de Estadística para el caso de trabajadores en España y a la Web de la Organización Mundial de Sanidad Animal ([www.oie.int](http://www.oie.int)) para el ver la incidencia de contagio de enfermedades animales a humanos (Tabla 31).

**Tabla 31.** Nivel de incidencia del microorganismo para una población determinada del método BIOGAVAL.

Incidencia/100.000 habitantes	Puntuación
Menor de un caso	1
De 1 a 9	2
De 10 a 99	3
De 100 a 999	4
Igual o mayor de 1000	5

- La vacunación teniendo en cuenta una estimación del número de trabajadores expuestos que se encuentran vacunados (Tabla 32).

**Tabla 32.** Nivel de vacunación de los trabajadores del método BIOGAVAL.

Vacunación	Puntuación
Vacunados más del 90%	1
Vacunados entre el 70 y el 90%	2
Vacunados entre el 50 y el 69%	3
Vacunados menos del 50%	4
No existe vacunación	5

- Frecuencia de realización de tareas de riesgo en el que se evalúa el tiempo de exposición de los trabajadores al agente biológico en cuestión para lo que se tiene en cuenta el tiempo de trabajo efectivo descontándose las pausas, tareas sin contacto, etc (Tabla 33).

**Tabla 33.** Frecuencia de realización de tareas de riesgo del método BIOGAVAL.

Porcentaje	Puntuación
Raramente: <20% del tiempo	1
Ocasionalmente: 20-40 % del tiempo	2
Frecuentemente: 41-60 % del tiempo	3
Muy frecuentemente: 61-80% del tiempo	4
Habitualmente: >80% del tiempo	5

Por último cabe destacar que para identificar las medidas preventivas a adoptar una vez realizada la evaluación, el método propone una batería de 44 preguntas en las que responder de forma negativa significará incluir la medida en la Planificación de la Actividad Preventiva.

$$Porcentaje = \frac{R.afirmativas}{R.afirmativas + R.negativas} \times 100$$

Además esta batería servirá también para aplicar un coeficiente de disminución del riesgo para cada agente biológico en función del porcentaje obtenido (Tabla 34).

**Tabla 34.** Nivel de disminución del riesgo del método BIOGAVAL.

Respuestas afirmativas	Puntuación
< 50%	0
Del 50 % al 79%	-1
Del 80% al 95%	-2
Más del 95%	-3

Para obtener el cálculo del nivel de riesgo biológico se aplica la siguiente fórmula:

$$R = (D \times V) + T + I + F$$

Donde:

R: Nivel de Riesgo.

D: Daño tras su minoración con el valor obtenido de las medidas higiénicas (Tabla 28).

V: Vacunación (Tabla 31).

T: Vía de transmisión (habiendo restado el valor de las medidas higiénicas) (Tabla 29).

I: Tasa de incidencia (Tabla 30).

F: Frecuencia de realización de tareas de riesgo (Tabla 32).

En la fórmula de cálculo los factores Daño y Vacunación están unidos puesto que están relacionados de forma que si la hay muchos trabajadores vacunados el daño se reduce.

Una vez obtenido el nivel de riesgo el método establece dos niveles:

- Nivel de Acción Biológica (NAB): Valor a partir del cual deben tomarse medidas preventivas para disminuir la exposición, estableciéndose este en NAB=12.
- Límite Exposición Biológica (LEB): Valor que no debe superarse puesto que representa un riesgo para los trabajadores, estableciéndose este en LEB=17.

Con la edición de la 3ª edición del método, se plantea la posibilidad de su utilización de forma simplificada. En este caso se aconseja la designación de un microorganismo centinela. Para que un microorganismo pueda considerarse centinela tiene que cumplir como mínimo, el estar



presente en la actividad que se está evaluando, transmitirse por vía aérea o pertenecer a los grupos 3 o 4 de clasificación de microorganismos, según el Real Decreto 664/1997 (2) y que la adopción de medidas higiénicas, reduzca su nivel de riesgo biológico (R) en la actividad considerada por debajo del límite de exposición biológica (LEB =17), es decir,  $R < 17$ . La segunda modificación es la introducción en el listado de medidas higiénicas, de tres cuestiones referentes a la disponibilidad y uso de equipos de bioseguridad para ser utilizados ante la exposición a agentes biológicos de transmisión parenteral. Esta modificación es acorde con las disposiciones establecidas por la Directiva 2013/32/UE del Consejo de 10 de mayo (101), que aplica el acuerdo marco para la prevención de las lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector hospitalario y sanitario.

Este método, según exponen sus autores en la versión pública, está validado aunque no indican cómo lo han hecho.

En el anexo 3 se puede observar un ejemplo de cómo se utiliza el método BIOGAVAL de evaluación de riesgos biológicos.

### 2.6.6. Evaluación simplificada de Agentes biológicos del INSHT

Ante la falta de un método de evaluación universal y adecuado, el INSHT publica en el año 2009 la NTP 833 con el título Agentes Biológicos: Evaluación simplificada en la que establece un método con dos variables para obtener el valor de riesgo potencial (102):

- La exposición: Para obtener el valor de la exposición se tiene en cuenta el análisis de la generación de aerosoles, la frecuencia de contacto y las cantidades manejadas. Para cada nivel de exposición se tienen en cuenta 3 valores (Bajo, Medio o Alto) (Tabla 35).

**Tabla 35.** Niveles de exposición del método simplificado del INSHT.

Baja		
Generación de aerosoles	Escasa o Moderada pero esporádica	Laboratorio de análisis clínicos Trabajos de investigación
Frecuencia de contacto	< 20% jornada	Clínicas veterinarias
Cantidad manejada	Pequeña	Industria alimentaria Industria biotecnológica
Media		
Generación de aerosoles	Moderada pero discontinua o Elevada pero esporádica	Limpieza sistemas ventilación Manejo de animales y/o sus productos
Frecuencia de contacto	< 75% jornada	Sustitución materiales humedecidos Asistencia sanitaria
Cantidad manejada	Media	Industria biotecnológica Tareas agrícolas
Alta		
Generación de aerosoles	Moderada pero continua o Elevada	Selección residuos urbanos Tratamiento aguas residuales
Frecuencia de contacto	> 75% jornada	Manejo de cereales Asistencia sanitaria
Cantidad manejada	Grande	Asistentes sociales – Fuerzas de seguridad

- Las consecuencias: se obtienen de la clasificación en cuatro grupos definidos por el R.D. 664/1997 (2) según el riesgo de infección que suponen.

Para obtener el grado de riesgo es necesario realizar la combinación de los dos factores asignados, exposición y consecuencias, para cada uno de los riesgos en la matriz comparativa obteniéndose el grado de riesgo (Tabla 36).

**Tabla 36.** Niveles de riesgo potencial para microorganismos infecciosos del método simplificado del INSHT.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Baja	1	2	3	4
Media	1	3	3	4
Alta	1*	3	4	4

El método simplificado de evaluación de riesgos biológicos INSHT propone un criterio para disponer de un punto de partida para la toma de decisiones:

- Nivel 1: Hace referencia a un nivel de riesgo de infección insignificante. En la situación 1\* sigue sin haber riesgo de infección aunque hay que reducir las causas de la exposición.
- Nivel 2: Hace referencia a que se deben adoptar medidas preventivas lo antes posible.
- Nivel 3: Las medidas preventivas deben ser tomadas con celeridad.
- Nivel 4: Las medidas propuestas deben ser tomadas de inmediato.

También se propone un método de evaluación para aquellos agentes biológicos o contaminantes de origen biológico no infecciosos pero que pueden causar alergia o toxicidad. En este caso se determina el nivel de consecuencias a partir de la gravedad de los efectos descritos para los diferentes agentes o contaminantes estableciéndose cuatro categorías:

- Categoría I: engloba todas aquellas sustancias de origen biológico con efectos nocivos o irritantes como por ejemplo, Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) fúngicos, polvo orgánico o sustancias de origen vegetal causantes de dermatitis irritativas.
- Categoría II: agentes con efectos considerados tóxicos y/o sensibilizantes dérmicos, por ejemplo, las endotoxinas bacterianas y determinadas sustancias o estructuras vegetales (látex).

## Estado del conocimiento

- Categoría III: agentes con efectos muy tóxicos y/o sensibilizantes por inhalación, en esta categoría se encontrarían, por ejemplo, buena parte de las micotoxinas y los agentes causales de las neumonitis hipersensitivas.
- Categoría IV: cancerígenos, por ejemplo, determinadas micotoxinas, entre ellas cabe destacar: aflatoxina B1, ocratoxina, fumonisina.

Para obtener el grado de riesgo es necesario realizar la combinación de los dos factores asignados, exposición y consecuencias, para cada uno de los riesgos en la matriz comparativa obteniéndose el grado de riesgo (Tabla 37).

**Tabla 37.** Niveles de riesgo potencial para agentes no infecciosos del método simplificado del INSHT.

	Categoría I	Categoría II	Categoría III	Categoría IV
Baja	1	1	2	4
Media	1	2	3	4
Alta	2	3	4	4

En el anexo 3 se puede ver un ejemplo de cómo se utiliza el método de evaluación de riesgos biológicos del INSHT.

Recientemente el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene ha publicado una colección de fichas de los agentes biológicos "DATABiO" que servirá para la evaluación, prevención y control del riesgo biológico. Cada ficha contiene información sobre los agentes biológicos en relación al nombre, sinónimo, tipo, características principales del agente, ciclo de vida, viabilidad, mecanismos de propagación y transmisión, efectos sobre la salud y medidas de prevención y control (103).

### 2.6.7. Otros métodos

Actualmente existen otros métodos de evaluación de riesgos biológicos aunque estos no tengan que ver con la bioseguridad laboral. Entre ellos podemos destacar el método binario utilizado por la FAO para la evaluación de riesgos biológicos de los Organismos Genéticamente Modificados (GMO) en el que el grado de riesgo se valora mediante la probabilidad (frecuente, probable, ocasional, rara, poco probable) y la severidad (catastrófica, crítica, moderada y despreciable) en la que se obtiene un nivel de riesgo (extremadamente alto, alto, medio y bajo) (104).

## 2.7. **ACTIVIDADES LABORALES EN LAS QUE EXISTE EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS**

La exposición a agentes biológicos laborales está, en principio, directamente relacionada con las características de los trabajos realizados, por ejemplo, cuando se utilizan microorganismos en un laboratorio de microbiología la exposición puede ser directa sin

embargo la exposición puede ser accidental cuando se manipulan residuos en una planta de tratamiento (63).

Por este motivo la exposición a agentes biológicos puede ser clasificada en tres grandes categorías, la exposición no relacionada a la exposición laboral, la exposición derivada de una actividad laboral sin intención deliberada de manipular un agente biológico y la exposición derivada de una actividad laboral con intención deliberada de manipular un agente biológico (1).

El anexo I del R.D. 664/1997 (2) establece un listado no exhaustivo de actividades donde existe exposición a agentes biológicos. En este listado se incluyen las actividades de centros de producción de alimentos, trabajos agrarios, actividades en las que existe contacto con animales y productos de origen animal, trabajos de asistencia sanitaria, comprendidos los desarrollados en servicios de aislamiento y de anatomía patológica, trabajos en laboratorios clínicos, veterinarios, de diagnóstico y de investigación con inclusión de los laboratorios de diagnóstico microbiológico, trabajos en unidades de eliminación de residuos y trabajos en instalaciones depuradoras de aguas residuales.

El carácter orientativo de esta lista no se refiere exclusivamente a que pueden existir actividades donde se produzca exposición a riesgos biológicos no contempladas en ella, sino también en sentido contrario, es decir, el pertenecer a alguno de los sectores de actividad allí incluidos no implica de forma necesaria la exposición a riesgos biológicos.

En cada caso, será la correspondiente evaluación de riesgos biológicos la que determine la existencia o no de exposición y objetivará el nivel de riesgo.

Asimismo, el listado publicado en el Real Decreto fue ratificado en el protocolo de vigilancia sanitaria específica sobre los agentes biológicos ofreciendo, además, una clasificación de agentes biológicos, no exhaustiva, en la que se aúnan las actividades laborales y los agentes biológicos que pueden haber en ellas.

### **2.7.1. Contacto no relacionado con la exposición laboral**

El contacto no relacionado con la exposición laboral es aplicable a aquellas exposiciones que son independientes de la actividad laboral ya que la propia naturaleza de muchos de los agentes biológicos los hace independientes de esta actividad. Por ejemplo, un trabajador enfermo de tuberculosis que se convierte en foco de infección en su empresa. En este caso el Real Decreto 666/1997 no es aplicable porque excluye directamente a este tipo de exposición. El protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica sobre agentes biológicos (105) propone una relación de exposiciones a agentes biológicos no derivadas de la propia actividad laboral (Tabla 38).

Asimismo, el protocolo de vigilancia de la salud identifica una serie de actividades que no pueden ser incluidas en otro grupo y que también tienen que ser tenidas en cuenta, como por

ejemplo, aquellas actividades en las que su diversidad de tareas y entornos dificultan incluirlas en un grupo en concreto. En estas actividades se pueden incluir a los colectivos de emergencias (policías, bomberos, socorristas), funcionarios de prisiones, fuerzas armadas y embalsamadores que pueden estar expuestos a agentes biológicos por el contacto directo con personas accidentadas y/o enfermas pertenecientes a grupos de riesgo específicos. A través de este contacto pueden contraer enfermedades de la piel, mucosas o respiratorias y además todos aquellos agentes relacionados con una posible actividad sanitaria como el VIH, virus de la hepatitis y tétanos.

**Tabla 38.** Exposición que no se deriva de la propia actividad laboral.

Exposición	Enfermedad/ Microorganismo
Enfermedades causadas por AB transmitidos de un trabajador a otro	Tuberculosis, Gripe, Otras
Infecciones y toxiinfecciones alimentarias adquiridas en el lugar de trabajo	VHA, Salmonella, Shigella, V. Colerae, Otras
Enfermedades causadas por la exposición a AB existentes en países (enfermedades endémicas) a los que se viaja por motivo de trabajo	Paludismo, Filariasis, Fiebre amarilla, Tripanosomiasis, Giardiasis, Dengue, Coccidiomicosis, Otras
Enfermedades causadas por AB existentes en lugares de trabajo asociadas a Síndrome de Edificio Enfermo	Legionelosis, Hongos, Otras

Por otro lado se encontrarían los docentes (profesores) y los cuidadores geriátricos que pueden exponerse a agentes biológicos por la alta concentración de estos en espacios cerrados a través, normalmente, de la vía respiratoria contrayéndose enfermedades como la gripe y tuberculosis.

En el último grupo se pueden englobar los trabajadores del sector textil y los que manipulan lubricantes y aceites que pueden exponerse a agentes biológicos como el aspergillus y el penicillium, ambas enfermedades inmunorespiratorias o dermatológicas.

### 2.7.2. Exposición derivada de una actividad laboral sin intención deliberada de manipular un agente biológico

La exposición derivada de una actividad laboral sin intención deliberada de manipular un agente biológico es aplicable a las actividades donde la manipulación del agente no constituye el propio objetivo del trabajo, es decir, el contacto que se puede producir es ocasional o fortuito.

Es posible, asimismo, establecer dos grupos dentro de esta categoría de exposición:

- Actividades donde la exposición a agentes biológicos es altamente probable, e incluso conocida de antemano como por ejemplo, el personal sanitario y de limpieza de una consulta médica general, donde la posibilidad de que entre el conjunto de

pacientes a los que se atiende haya enfermos afectados de patologías infecto - contagiosas es muy alta, veterinarios que atienden animales enfermos, asistentes sociales que trabajan con enfermos de SIDA y analistas de laboratorio de diagnóstico microbiológico, donde todas las muestras que reciben proceden de pacientes con sospecha de enfermedad.

- Actividades donde la exposición a agentes patógenos es, en todo caso, circunstancial como por ejemplo trabajos en depuradoras de aguas residuales donde la presencia de agentes patógenos no es constante ni necesaria ya que depende del estado sanitario de la población de la que procede, trabajos agrarios donde la existencia de riesgo depende todo el conjunto de factores que determinan la existencia, intensidad y duración de la exposición y en cualquier edificio donde se den las condiciones para la aparición de Legionella donde el riesgo es independiente de la actividad que allí se realice.

**Tabla 39.** Principales riesgos biológicos en la producción de alimentos.

TRABAJOS EN CENTROS DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS	
Industria láctea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberculosis bovina</li> <li>• Brucelosis</li> <li>• Listeriosis</li> <li>• Salmonelosis (<i>Salmonella spp</i>)</li> <li>• Intoxicaciones alimentarias (<i>Staphylococcus aureus</i>)</li> <li>• Enteritis vibriónica (<i>Campylobacter</i>)</li> <li>• Diarreas coliformes (<i>Escherichia coli</i>)</li> </ul>
Aceites vegetales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cacahuete enmohecido (<i>aspergillus niger</i>)</li> <li>• Otros</li> </ul>
Harina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hongos y parásitos en el polvo (<i>aspergillus</i> y <i>penicillium</i>)</li> <li>• Ácaros (<i>tyroglyphus siro</i>, <i>aleurobius farinae</i>, <i>glycophagus domesticus</i>)</li> </ul>
Refinado de azúcar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagazosis: hongos del bagazo almacenado (actinomicetos termófilos)</li> <li>• Otras</li> </ul>
Conserva de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vegetales: amebiasis (<i>Entamoeba histolitica</i>), candidiasis (<i>Candida albicans</i>)</li> <li>• Carne: ántrax, tuberculosis, brucelosis, intox.alimentarias (<i>Bacillus cereus</i>, <i>streptococcus faecalis</i>, <i>B. faecium</i>), hepatitis A, erisipeloides (<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>)</li> </ul>
Industrias cárnicas (Mataderos, casquerías,...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brucelosis</li> <li>• Intox.alimentarias (<i>Staphylococcus spp</i>, <i>Streptococcus spp</i>, <i>Clostridium perfringens</i>)</li> <li>• Hidatidosis</li> <li>• Carbunco</li> <li>• Tuberculosis bovina</li> <li>• Muermo</li> <li>• Tularemia</li> <li>• Leptospirosis</li> <li>• Fiebre Q</li> <li>• Enfermedad de Lyme (<i>Borrelia burgdorferi</i>)</li> <li>• E.vibriónica (<i>Campylobacter spp</i>)</li> <li>• Yersiniosis (<i>Yersinia spp</i>, <i>Yersinia enterocolitica</i>)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shigelosis (<i>Shigella sonnei</i> y <i>S. flexnuri</i>)</li> <li>• Fiebre Q (<i>Coxiella burnetti</i>)</li> <li>• Ácaros de la corteza del queso (<i>Acarus siro</i>)</li> <li>• Pulmón del lavador de queso (<i>penicillium</i>)</li> <li>• Otras</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gorgojos (<i>sitophylus granarius</i>)</li> <li>• Otros</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pescado: intox.alimentarias (<i>Vibrio parahemolyticus</i>), cólera (<i>Vibrio cholerae</i>), erisipeloides (<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>), virus del limo del pescado (verrugas), enterovirus, reovirus</li> <li>• Otras</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasteurelosis (<i>Pasteurella multocida</i>)</li> <li>• Criptosporidiosis (<i>Cryptosporidium parvum</i>)</li> <li>• Psitacosis</li> <li>• Erisipeloides</li> <li>• Tétanos</li> <li>• Botulismo (<i>Clostridium botulinum</i>)</li> <li>• Toxoplasmosis</li> <li>• Tiñas (<i>Trichophyton spp</i>, <i>Epidermophyton spp</i>, <i>Microsporum spp</i>)</li> <li>• Clonorchiasis (<i>Chlonorchis sinensis</i>)</li> <li>• Difilobotriasis (<i>Dyphylobrotium latum</i>)</li> <li>• Anisakiasis (<i>Anisakis</i>)</li> <li>• Otras</li> </ul>

Por otro lado, estas actividades se pueden englobar en 5 grandes grupos:

- Trabajos de producción de alimentos: La industria alimentaria utiliza gran variedad de materias primas por lo que podemos encontrar exposición a agentes biológicos en la industria de la leche, la del aceite, la de harinas vegetales, del refinado del azúcar, de las conservas, así como en la industria cárnica. En estos trabajos serán

frecuentes las dermatosis producidas por sensibilización a proteínas microbianas, las zoonosis y algunas alteraciones respiratorias derivadas del trabajo en ambientes pulvígenos o alergénicos.

- Trabajos agrarios, minería, construcción y excavaciones: En la superficie terrestre existen gran cantidad de microorganismos que pueden producir enfermedades en aquellas actividades en las que se puede entrar en contacto con la tierra. Dentro de este grupo se incluyen aquellos trabajos como los desarrollados en viveros, jardines, huertas, explotaciones agrícolas y agropecuarias, trabajos forestales, talado y troceado de madera, trabajos subterráneos y geológicos, trabajos arqueológicos, biológicos y botánicos.

**Tabla 40.** Principales riesgos biológicos en trabajos agrarios, minería, construcción y excavaciones.

TRABAJOS AGRARIOS, MINERÍA, CONSTRUCCIÓN, EXCAVACIONES		
Generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tétanos</li> <li>• Rinosporidiasis</li> <li>• Esporotricosis</li> <li>• Blastomicosis</li> <li>• Coccidiomicosis</li> <li>• Histoplasmosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmintiasis</li> <li>• Anquilostomiasis duodenal</li> <li>• Anguillulosis</li> <li>• Carunco</li> <li>• Otras</li> </ul>
Frecuentes en la minería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmintiasis: Anquilostomiasis</li> <li>• Micosis</li> <li>• Esporotricosis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zoonosis: Leptospirosis, ántrax,</li> <li>• Otras</li> </ul>
Frecuentemente asociados al riego con agua estancada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Helmintiasis (Anquilostomiasis duodenal -agua de zonas pantanosas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otras</li> </ul>
Frecuentemente asociados al uso de heces humanas como fertilizante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amebiasis</li> <li>• Ascaridiasis</li> <li>• Anquilostomiasis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Salmonelosis</li> <li>• Otras</li> </ul>
Enfermedades transmitidas por artrópodos/insectos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garrapata (Enf. Lyme, fiebre botonosa mediterránea, Omsk)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otras</li> </ul>
Especialmente frecuentes en los cultivadores de arroz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tétanos</li> <li>• Anquilostomiasis</li> <li>• Esquistosomiasis</li> <li>• Leptospirosis</li> <li>• Tiña</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Candida</li> <li>• Estafilococos</li> <li>• Rhizopus parasitans</li> <li>• Sarna</li> <li>• Otras</li> </ul>
Cuadros pulmonares alérgicos (objeto de otros protocolos, neumonitis por hipersensibilidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actinomicetos termófilos (pulmón del granjero, de los cultivadores de setas, de la patata...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cryptostroma corticale (pulmón del descortezador de arce)</li> <li>• Otros muchos...</li> </ul>

- Trabajos con animales. Los animales son portadores de microorganismos que pueden afectar a la salud de los trabajadores que trabajan con ellos. Dentro de este grupo se encuentran aquellos trabajadores que realizan actividades con animales domésticos y de compañía, animales salvajes y animales de laboratorio, cría de ganado, pescadores, matarifes, granjas de aves, industrias del cuero, lana o pieles, cazadores, apicultores, veterinarios, laboratorios veterinarios, transportistas de animales o sus productos, profesionales de la tauromaquia, zoólogos, investigadores y docentes en contacto con animales, empleados de parques zoológicos y animalarios, fabricación de abonos de origen animal, leñadores, segadores, guardas rurales, trabajadores de obras en ingeniería civil, silvicultores, horticultores.

**Tabla 41. Principales riesgos biológicos en trabajos con animales.**

1. Animales domésticos y de compañía. 2. Animales salvajes. 3. Animales de laboratorio.	
• Antrax	• Psitacosis/ornitosis en general
• Brucelosis	• Dermatofitosis
• Rabia	• Toxoplasmosis
• Tularemia	• Tifus mórdo
• Listeriosis	• Leishmaniosis
• Salmonelosis	• Hidatidosis
• Erisipela	• Larva migrans
• Enteritis vibriónica	• Himenolepiasis ( <i>Hymenolepis nana</i> )
• Shigelosis	• Vibriosis (virus de la coriomeningitis linfocitaria, virus de la enf. de Newcastle y hantavirus)
• Yersiniosis	• Endo y ectoparasitosis
• Tétanos	• Leptospirosis
• Pasteurelisis	• Otras
• Estreptobacilosis	
• Fiebre Q	
• Tuberculosis	

- Trabajos en centros sanitarios y otros con formas de exposición similares a las existentes en estos como por ejemplo, otros tipos de asistencia sanitaria, servicios de aislamiento, servicios de anatomía patológica, clínicas de odontología, clínicas de podología, clínicas de acupuntura, servicios de ambulancia, asistencia a enfermos a domicilio, laboratorios clínicos de diagnóstico, investigación y docencia, personal de limpieza y lavandería, y centros de tatuajes.

**Tabla 42. Principales riesgos biológicos en centros sanitarios.**

TRABAJOS EN CENTROS SANITARIOS Y OTROS CON FORMAS DE EXPOSICIÓN SIMILARES A LAS EXISTENTES EN ESTOS		
Centros sanitarios	<p>Infecciones víricas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rubéola</li> <li>• Sarampión</li> <li>• Parotiditis</li> <li>• VHA</li> <li>• VHB (VHB +VHD)</li> <li>• VHC</li> <li>• VIH</li> <li>• CMV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VEB</li> <li>• Varicela</li> <li>• Herpes</li> <li>• Gripe</li> <li>• Otras (adenovirus, enterovirus, rotavirus, calicivirus, astrovirus, coronavirus)</li> </ul>
	<p>Infecciones bacterianas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tuberculosis</li> <li>• Meningitis meningocócica</li> <li>• Tos ferina</li> <li>• Difteria</li> <li>• Legionelosis</li> <li>• Salmonelosis</li> <li>• Intoxicaciones alimentarias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shigelosis</li> <li>• Otras (gran número, por potencial contacto con enfermos o portadores y por manipulación de objetos y residuos potencialmente infectados)</li> </ul>
	<p>Hongos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Candidas</li> <li>• Aspergillus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otros</li> </ul>
Otras	Giardiasis ( <i>Giardia lamblia</i> ), ascariasis ( <i>Ascaris lumbricoides</i> ), criptosporidiosis ( <i>Cryptosporidium spp</i> )	

- Trabajos en unidades de eliminación de residuos e instalaciones depuradoras de aguas en los que se pueden incluir las de plantas de tratamiento de residuos y depuradoras, el servicio de limpieza de calles (barrenderos y basureros), recogida, transporte y eliminación de contaminantes biológicos y los limpiadores en general.



**Tabla 43.** Principales riesgos biológicos en unidades de eliminación de residuos y depuradoras de aguas.

TRABAJOS EN UNIDADES DE ELIMINACIÓN DE RESIDUOS E INSTALACIONES DEPURADORAS DE AGUAS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tétanos (<i>Clostridium tetani</i>)</li> <li>• Leptospirosis (<i>Leptospira interrogans</i>)</li> <li>• Listeriosis (<i>Listeria monocytogenes</i>)</li> <li>• Brucelosis</li> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Diarreas coliformes (<i>Escherichia coli</i>)</li> <li>• Salmonelosis (<i>Salmonella spp</i>)</li> <li>• Shigelosis (<i>Shigella sonnei</i> y <i>S. flexnuri</i>)</li> <li>• Enteritis vibriónica (<i>Campylobacter</i>)</li> <li>• Intoxicaciones alimentarias (<i>Streptococcus faecalis</i>, <i>Faecium</i>, <i>Clostridium perfringens</i>, <i>Staphylococcus spp</i>, <i>Streptococcus spp</i>)</li> <li>• Yersiniosis (<i>Yersinia enterocolitica</i>)</li> <li>• Bacterias Gram negativas (endotoxinas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legionelosis (<i>Legionella spp</i>)</li> <li>• Hepatitis víricas (VHA, VHB, VHC, etc.)</li> <li>• Viriasis: enterovirus (polio, coxackie, echo y otros), rotavirus, adenovirus, calicivirus (SRSV, astrovirus, coronavirus)</li> <li>• Virus Inmunodeficiencia Humana</li> <li>• Fiebre Q (<i>Coxiella burnetti</i>)</li> <li>• Amebiasis (<i>Entamoeba histolítica</i>)</li> <li>• Giardiasis (<i>Giardia lamblia</i>)</li> <li>• Cristosporidiosis (Criptosporidium)</li> <li>• Ascariasis (<i>Ascaris</i>, lumbricoides)</li> <li>• Tricuriasis (<i>Trichuris</i>)</li> <li>• Equinococosis (<i>Equinococcus spp</i>)</li> <li>• Tenias</li> <li>• Esquistosomiasis</li> <li>• Hongos (<i>Candida albicans...</i>)</li> </ul>

### 2.7.3. Exposición derivada de una actividad laboral con intención deliberada de manipular un agente biológico

La exposición derivada de una actividad laboral con intención deliberada de manipular un agente biológico es aplicable a aquellos casos en que la exposición es probable, e incluso segura, y además el objetivo del trabajo es la manipulación del agente biológico. En esta categoría se incluyen los laboratorios de investigación microbiológica que trabajan con agentes patógenos para su estudio, los que se encargan de la búsqueda de vacunas, los que incluyen las tareas con animales de investigación, los laboratorios de diagnosis de enfermedades infecciosas (animales o humanas) y las industrias que utilicen en alguno de sus procesos microorganismos capaces de producir enfermedades (producción de vacunas, antibióticos, sustancias biológicamente activas a partir de biotecnología, procesos con fermentadores y otros similares). El Anexo 1 del RD 664/1997 (2) no recoge ejemplos de estas actividades aunque el protocolo de vigilancia de la salud y los incluye:

**Tabla 44.** Actividades laborales con intención deliberada de manipulación de microorganismos.

LABORATORIOS	Trabajos en laboratorios de diagnóstico microbiológico o con animales deliberadamente infectados.	• Múltiples microorganismos
INDUSTRIAS DE BIOTECNOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria farmacéutica (obtención de antibióticos, enzimas, vacunas virales...)</li> <li>• Producción de materias primas</li> <li>• Industria alimentaria (cerveza, quesos, yogur)</li> <li>• Fabricación de productos químicos (alcohol)</li> </ul>	• Múltiples microorganismos
	Otros	

Cuando la exposición se produce en actividades en las que los agentes biológicos están presentes de forma esperada, la realización de la evaluación de riesgos es más sencilla

puesto que los microorganismos utilizados son conocidos así como sus características, los procedimientos de utilización están mejor determinados y los riesgos de exposición estarán más controlados puesto que los productos deben asegurar su calidad adecuada, mientras que cuando la exposición se produce en actividades en las que los microorganismos pueden estar presentes de forma incidental, la evaluación de riesgos será más compleja ya que los datos de los agentes biológicos, sus características, la falta de procedimientos así como el control de los riesgos serán menos conocidos (1).

### 3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

La hipótesis de partida de este trabajo es que se necesita un método para la evaluación de riesgos biológicos laborales mediante un instrumento válido, fiable y sensible que permita cuantificar, identificar, evaluar y controlar los factores que pueden originar accidentes laborales y enfermedades profesionales en los sectores de actividad en los que se manipulan agentes biológicos de forma deliberada o no. Además es necesario que los cuestionarios diseñados sean de manejo sencillo, comprensibles y de rápida aplicación para el profesional, lo que los hace útiles para la evaluación práctica diaria.

Por tanto, el objetivo principal y global del presente trabajo es el desarrollo de un método de evaluación de riesgos específico para cada sector de actividad, de fácil utilización y que permita controlar los factores que puedan originar accidentes laborales y enfermedades profesionales en los sectores de actividad en los que pueda haber agentes biológicos.

El método debe permitir a las empresas en las que exista exposición o a los Técnicos de Prevención de Riesgos Laborales de los Servicios de Prevención Ajenos (SPA), Servicios de Prevención Propio (SPP) o Servicios de Prevención Mancomunado (SPM), un sistema de seguimiento de las condiciones de trabajo y el reconocimiento de su nivel de seguridad. Ello

## Hipótesis y Objetivos

contribuirá a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales que, además de resguardar la vida humana, evitará los altos costes asociados a estos sucesos.

Por otro lado, como objetivo secundario, este trabajo pretende ofrecer conocimientos esenciales para los técnicos de prevención de riesgos laborales permitiendo la posibilidad de utilización en el ámbito de las evaluaciones y visitas a las empresas realizadas en el día a día y que les ofrezca el conocimiento e identificación de los sectores más expuestos, de los tipos de empresas (diferenciadas por tamaños o sistemas preventivos utilizados) donde es más probable la exposición y las principales características de los trabajadores mediante perfiles establecidos.

Para ello se plantean los siguientes objetivos:

1. Realizar un exhaustivo análisis de las circunstancias en los sectores de actividad que puedan originar accidentes laborales y enfermedades profesionales relacionadas con agentes biológicos, posibilitando así estructurar requisitos de evaluación.
  - a. Analizar las características de las empresas en las que se manipulan de forma deliberada o no agentes biológicos laborales.
  - b. Analizar las características de los trabajadores expuestos a los factores de riesgo biológicos.
  - c. Determinar el grado de utilización de los equipos de protección individual, ante factores de riesgo biológicos laborales.
2. Diseñar un nuevo modelo de evaluación teórico sencillo y fiable para ser utilizado en la evaluación teórica de los riesgos provocados por los agentes biológicos según lo indicado por el R. D. 664/1997 acorde a lo indicado en la Estrategia Europea para Investigación en Seguridad y Salud para el periodo 2013-2020, que conduzca a un análisis de los procedimientos utilizados en las empresas y la mejora integral de los procesos.
  - Diseño de cuestionarios de evaluación tipo check-list para realizar una auditoría del sistema de gestión del riesgo biológico, valoración de los aspectos generales de la empresa, evaluación de las condiciones de las instalaciones y otro destinado a evaluar los procedimientos de trabajo utilizados por los trabajadores por sectores de actividad en los que puede existir riesgo de contacto y exposición con agentes biológicos.
  - Evaluar la fiabilidad y sensibilidad del método de evaluación de riesgos biológicos.

- Validar y sistematizar en un nuevo método con las fases de evaluación de riesgos aquí propuestas.
3. Método pretende ser de fácil utilización, fácil comprensión y fácil obtención de los datos, así como permite tener una visión global de la gestión del riesgo biológico.
  4. Crear una herramienta y procedimiento de evaluación de los principales agentes biológicos laborales en varios sectores de actividad para ser utilizada por los técnicos de prevención de riesgos laborales.
  5. Analizar las características de las empresas en las que se manipulan de forma deliberada o no agentes biológicos laborales.
  6. Analizar las características de los trabajadores expuestos a los factores de riesgo biológicos.
  7. Determinar el grado de utilización de los equipos de protección individual, ante factores de riesgo biológicos laborales.



## **4. EL METODO “ERBIO” PARA LA EVALUACION DE RIESGOS BIOLÓGICOS.**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

Como se ha comentado anteriormente existen varios métodos publicados para realizar la evaluación de riesgos biológicos. Inicialmente se puede indicar que ninguno de estos métodos ofrece un análisis exhaustivo de las condiciones de trabajo que pueden encontrarse en los distintos sectores de actividad donde puede haber exposición a agentes biológicos y únicamente se limitan a la valoración de los riesgos y además no se han encontrado evidencias de la validación de estos métodos.

Esta tesis propone un nuevo método de evaluación de riesgos biológicos, el método ERBio, que identifica de forma exhaustiva los principales riesgos detectados en la actividad objeto de evaluación y se propone además un método de valoración que difiere del resto en el modo y forma. Se trata de un método innovador en la detección y control de factores y cuya fundamentación es, en definitiva, la de crear una herramienta sencilla, fiable y validada, para que los Técnicos de Prevención de Riesgos Laborales (y no hay que olvidar que la Prevención de Riesgos Laborales es una materia multidisciplinar y puede haber técnicos con orientación científica o no) para que puedan obtener información en las empresas que les permita realizar

## Método ERBio para la evaluación de riesgos biológicos

su trabajo en el ámbito de la Bioseguridad Laboral de la forma más efectiva posible siendo en definitiva, un nuevo paso para combatir las enfermedades laborales que pueden producir los microorganismos (considerados como agentes biológicos), y por último aunque no menos importante, educar en la cultura de la prevención.

En definitiva, el Método ERBio debe aportar:

- Un procedimiento sistematizado, sencillo, fiable y validado de evaluación de riesgos biológicos de forma global atendiendo a los requisitos legalmente establecidos.
- Una clasificación de los factores de riesgos según su gravedad, probabilidad así como una ponderación de los mismos para conseguir el grado de repercusión.
- Protocolos para la identificación de los factores de riesgos adaptados a las especificidades de los sectores de actividad.
- Un modelo de planificación de la actividad preventiva basado en la propia evaluación.

Las medidas preventivas que se deben aplicar para proteger a los trabajadores no son diferentes de las que deben utilizar en el resto de evaluaciones de Higiene Industrial de otros contaminantes (físicos o químicos), siendo estas las que tienen que ver con el foco emisor del contaminante evitando su emisión, las del medio de propagación del contaminante evitando su distribución y las que tienen que ver con el receptor del contaminante tomando medidas para evitar los posibles efectos patógenos sobre este. Las dos primeras medidas tienen que ver con la protección colectiva y la que tiene que ver con el receptor corresponde con las medidas de protección individual (1).

En definitiva, para realizar una adecuada evaluación de riesgos biológicos es necesario identificar 3 parámetros básicos en cada puesto de trabajo: el propio agente biológico que puede estar presente en el lugar de trabajo, el hospedador identificado como el trabajador expuesto al posible riesgo biológico y el medio ambiente laboral en el que el los dos anteriores pueden estar presentes, uno de forma circunstancial (agente biológico) y el otro de forma obligada (el trabajador) (Figura 14) (106).

En el medio ambiente laboral el trabajo influye modificando el equilibrio físico, mental y social de los trabajadores, provocando efectos positivos como el desarrollo de la salud psíquica y social del trabajador, así como provocar efectos negativos sobre la salud física de los trabajadores. Por este motivo es necesario tener en cuenta las influencias objetivas y subjetivas que afectan a estos tres factores (huésped, agente biológico y medio ambiente). Para cada uno de los parámetros básicos se deben designar una serie de pautas a evaluar:

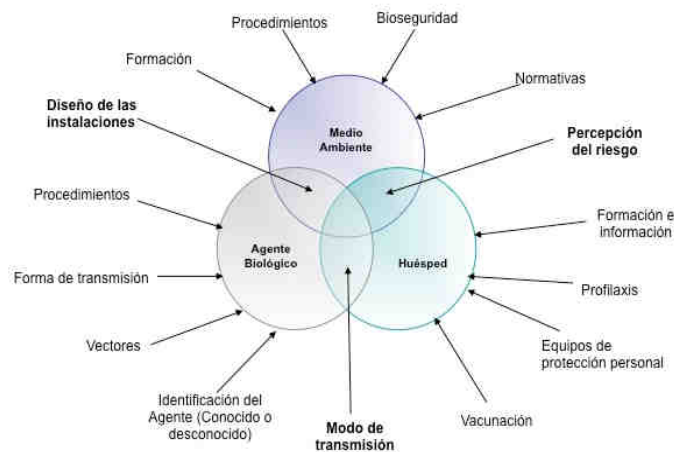
- Para realizar la valoración adecuada del agente biológico es necesario conocer los procedimientos de trabajo, los vectores, así como la identificación teórica de los posibles agentes biológicos presentes en el lugar de trabajo.



- Para realizar la valoración del riesgo en el huésped, es necesario identificar si los trabajadores han recibido la formación e información necesaria para evitar el riesgo según lo indicado por la normativa de referencia, si hay medidas de profilaxis, si existe una adecuada gestión de los equipos de protección personal o el estado de la vacunación de los trabajadores.
- Para obtener la valoración del riesgo en el medio ambiente laboral se debe valorar la formación de los trabajadores, los procedimientos existentes en materia de prevención del riesgo biológico, las pautas establecidas en materia de bioseguridad y la normativa aplicable al lugar de trabajo.

Además existen tres parámetros comunes que son compartidos entre dos factores que deben ser valorados en todas las evaluaciones de riesgos, estos son:

- El diseño de las instalaciones, puesto que es en el medio ambiente laboral donde se encuentra el agente biológico por lo que un correcto y adecuado diseño de las instalaciones evitará la exposición de los trabajadores.
- El modo de transmisión, puesto que es la forma que tiene el agente biológico de entrar en contacto con el huésped. Si se conoce el modo de transmisión del agente biológico se puede evitar el contagio del huésped-trabajador.
- La percepción del riesgo, ya que el trabajador debe conocer tanto si en el lugar de trabajo existe exposición a agentes biológicos como el grado y nivel de esta exposición.



**Figura 14.** Recolección de información para realizar la evaluación de agentes biológicos.

#### **4.2. DETERMINACIÓN DE LA EXISTENCIA DE LA EXPOSICIÓN.**

La exposición se puede definir como el contacto entre un trabajador (una persona, en un contexto más amplio) y unas condiciones de trabajo que implican la existencia de uno o varios factores de riesgo laboral.

La exposición no es una consecuencia directa de la mera presencia del agente biológico. Hay que considerar que es necesario que exista la posibilidad de que el riesgo se materialice, y esto a su vez, va a depender de otros factores como por ejemplo la presencia del agente, su naturaleza, las vías de entrada al organismo, la duración e intensidad de la exposición, las características personales de la persona, las características de la tarea realizada, la manipulación deliberada o no del microorganismo, etc.

La correcta ponderación de estos factores va a ser la base de la evaluación del riesgo por agentes biológicos, y proporcionará la información necesaria para plantear las medidas correctoras necesarias.

Según la European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA), la evaluación pasa por la creación de cuestionarios de evaluación (check list) específicos para cada actividad y en el que se debe tener en cuenta (93):

- El check list puede ayudar a identificar los riesgos y las medidas de prevención posibles y, utilizados de manera correcta, forma parte de una evaluación de riesgos. Además, no pretende cubrir todos los riesgos de cada puesto de trabajo, sino que servirá para ayudar a poner en práctica el método.
- Un check list es solo un primer paso en la realización de una evaluación de riesgos. Puede ser necesaria más información para evaluar los riesgos más complejos y en algunas circunstancias es posible que necesite la ayuda de un experto.
- Para obtener un check list eficaz, debe adaptarse a su sector o lugar de trabajo en particular.
- Por razones prácticas y analíticas, un check list presenta problemas/peligros por separado, por lo que debe ser adaptado a cada lugar de trabajo. Por lo tanto, hay que tener en cuenta las interacciones entre los diferentes problemas o factores de riesgo identificados. Al mismo tiempo, una medida de prevención puesta en marcha para hacer frente a un riesgo específico también puede ayudar a prevenir otro.
- También es importante verificar que las medidas destinadas a reducir la exposición de un factor de riesgo no aumente el riesgo de exposición a otros factores como, por ejemplo: reduciendo la cantidad de tiempo que un trabajador pasa alzando materiales sobre el nivel del hombro también puede aumentar el tiempo dedicado al trabajo en una postura encorvada, que puede conducir a trastornos de la espalda.

Como se ha comentado anteriormente la exposición puede no estar relacionada con la exposición laboral, ya que puede producirse a través de una intención deliberada de manipulación de agentes biológicos o en otras ocasiones puede producirse por una exposición ligada a la actividad pero sin intención deliberada de manipulación de agentes biológicos.

### **4.3. IDENTIFICACIÓN TEÓRICA DE LOS RIESGOS (AGENTES BIOLÓGICOS).**

Una adecuada identificación de los microorganismos que pueden estar presentes en los distintos puestos de trabajo ayudará al técnico a la hora de realizar la evaluación del riesgo. Esta identificación teórica estará basada en la elaboración de una ficha de seguridad de agente biológico similar a las fichas de seguridad de agentes químicos.

Es imprescindible realizar una identificación y clasificación de agentes biológicos para conocer los posibles agentes biológicos a los que pueden estar expuestos los trabajadores en el puesto de trabajo y el riesgo que estos implican (105).

La identificación de los agentes presentes en el lugar de trabajo cuando las actividades a evaluar manipulan deliberadamente microorganismos, será el resultado de listar los agentes biológicos manipulados en cada momento. Sin embargo, en las actividades donde no hay intención deliberada de manipulación la identificación es más complicada. La identificación se puede realizar a partir del listado de profesiones y enfermedades asociadas proporcionado por la Comisión de Salud Pública (Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud) en los protocolos de Vigilancia de la Salud para los Agentes Biológicos, del listado de enfermedades profesionales en España, listas de zoonosis de declaración obligatoria o de la bibliografía específica relacionada (107).

Una vez identificados los agentes, el conocimiento del mecanismo de acción de los mismos (infectividad, patogenicidad, virulencia, puertas de entrada...), así como los posibles riesgos tóxicos o alérgicos asociados, servirán para establecer las estrategias de vigilancia de salud.

A partir de esta documentación, para clasificar los agentes biológicos en los distintos grupos de riesgos, únicamente hay que consultar el listado que proporciona el R. D. 664/97 (2). que establece el nivel de riesgo que se deriva de la exposición a los agentes biológicos. En el anexo II del R.D. 664/1997 (2) se presenta una lista de agentes biológicos de los grupos 2, 3 y 4 según el criterio establecido en el artículo 3.1 del real decreto y en el que se tienen en cuenta los efectos de estos agentes sobre trabajadores sanos.

Para valorar la exposición es necesario determinar un nivel de referencia seleccionando el/los agente/s biológico/s que sea/n más probable/s en la zona o puesto de trabajo evaluado (patología más probable o las vías de entrada más expuestas según la actividad que se desarrolla). A este nivel de riesgo seleccionado lo denominamos nivel de referencia.

Por otro lado, en el protocolo de vigilancia sanitaria específica sobre los agentes biológicos se ofrece una clasificación de agentes biológicos, no exhaustiva, en la que se aúnan la actividad laboral realizada por los trabajadores y los agentes biológicos a lo que estos pueden estar expuestos.

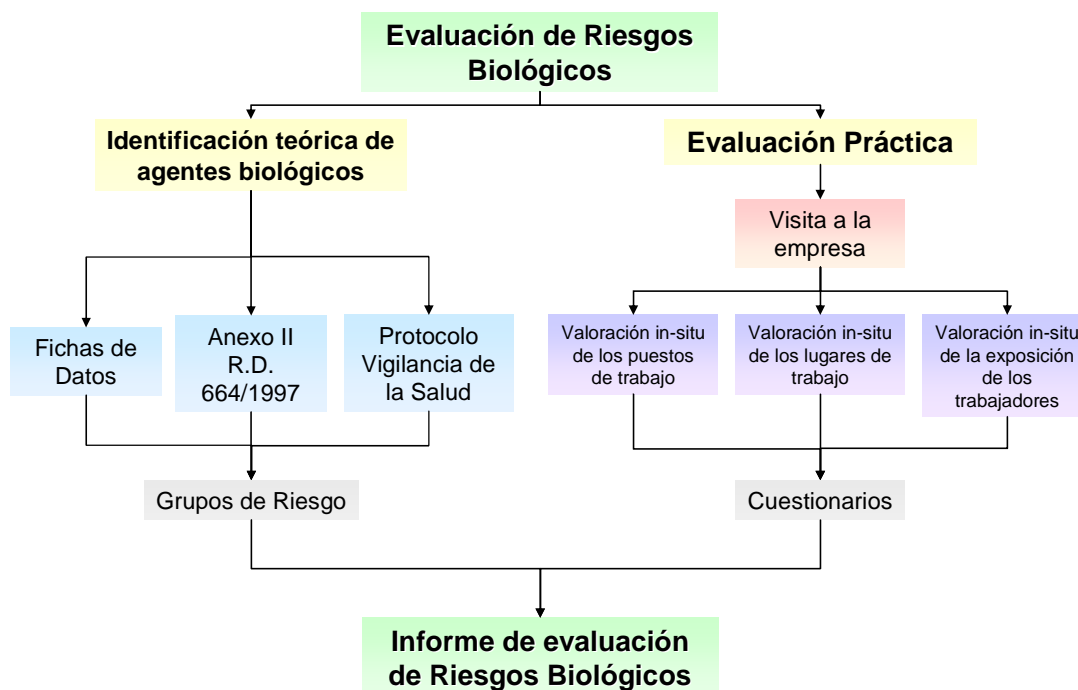


Figura 15. Fases para la correcta la evaluación de agentes biológicos.

Para facilitar la tarea de identificación de los agentes biológicos la Agencia Pública de Salud Canadiense (*Public Health Agency of Canada*) ha publicado las denominadas *Pathogen Safety Data Sheets* (PSDS o Fichas de Seguridad de Patógenos) anteriormente llamadas *Material Safety Data Sheets* (MSDS o Fichas de Seguridad de Productos Químicos) que proporcionan la información necesaria para conocer de la mejor manera posible cual es el agente biológico al cual pueden estar expuestos los trabajadores y cuáles son los datos sobre el mismo que pueden interesarle tanto para valorar el riesgo de exposición como para planificar las actividades preventivas que pretendan evitarla o, cuando menos, reducir al mínimo la posibilidad de exposición y, en todo caso, evitar sus posibles consecuencias (108). El Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo ha publicado una NTP (109) y una Web específica sobre las Fichas de Datos de Seguridad de Agentes Biológicos (110).

En definitiva, la identificación de los agentes biológicos, a los que puede estar expuesto el trabajador se realiza de forma teórica, es decir, sin la necesidad de muestreos, a partir de:

- La información que proporcione la empresa

- Una identificación teórica por sectores, realizada por la Comisión de Salud Pública (Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud) o mediante la revisión del listado que aparece en el anexo II del R.D. 664/1997 (2).
- Documentación específica establecida en las “Fichas identificativas de agentes biológicos”.

La identificación se realizará globalmente para toda la empresa en estudio y no por zonas, ya que:

- Un contaminante biológico presente en un área, puede ser arrastrado hacia otras áreas fácilmente, debido al gran trasiego de personas, y diseminarse por todo el centro.
- Además, un animal afectado por un tipo de afección infecciosa puede, al mismo tiempo, presentar patologías infecciosas diferentes.

#### **4.4. EVALUACIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS**

A partir de la identificación teórica de agentes biológicos es posible conocer la gravedad del daño y así, podemos establecer la necesidad de barreras de contención. Estas barreras de contención contemplarán la probabilidad de diseminación de los agentes biológicos implicados en la exposición, las vías de penetración, la frecuencia de exposición, los factores de organización y procedimientos de trabajo, la información y formación recibida por los trabajadores y la posibilidad de establecer medidas preventivas, así como el seguimiento de su aplicación. La evaluación de riesgos se realiza a partir de la verificación y control de las posibles deficiencias en los lugares de trabajo mediante la cumplimentación de cuestionarios de chequeo.

Para realizar la evaluación de agentes biológicos se propone un método de cuatro factores de evaluación en el que se estimará la magnitud del riesgo basado en la valoración de dos factores:

- Exposición: Un riesgo o peligro únicamente existe si el trabajador está expuesto a este, sin embargo la exposición se evalúa en términos de la duración o de la frecuencia con la que el trabajador está expuesto o puede estar expuesto al peligro. En este sentido la exposición puede ser:
  - Ocasional cuando los trabajadores están expuestos a un agente biológico al menos una vez al mes o en un 0,1-1% del tiempo de trabajo.
  - Irregular: cuando los trabajadores están expuestos a un agente biológico al menos una vez al semana o en un 1 a 5% del tiempo de trabajo.
  - Frecuente: cuando los trabajadores están expuestos a un agente biológico al menos una vez al día o en un 5 a 10% del tiempo de trabajo.

- Muy frecuente: cuando los trabajadores están expuestos a un agente biológico al menos una vez en una hora o de 10 a 50% del tiempo de trabajo.
- Continua: cuando los trabajadores están expuestos a un agente biológico durante toda la jornada o más del 50% del tiempo de trabajo.
- Cumplimiento de medidas de contención: Para obtener el grado de cumplimiento, se utilizarán los cuestionarios de evaluación (check list) preparados para cada sector considerado. Una vez establecidos los puestos de trabajo o zonas con riesgo de exposición a riesgos biológicos, se debe seleccionar el/los cuestionarios pertinentes y se cumplimentarán indicando si cada ítem a valorar cumple, no cumple o no procede. A partir de estos cuestionarios de evaluación se calculará el porcentaje de las medidas preventivas que se cumplen. El resto de medidas preventivas, incluidas en los cuestionarios seleccionados y que no se cumplen serán las medidas preventivas que es necesario establecer para disminuir la exposición y la probabilidad de contacto de los trabajadores a los agentes biológicos.

**Tabla 45.** Tabla para el cálculo de las medidas de contención.

		Valor	Rango de valores
<b>%Cumplimiento de las medidas</b>	<b>MUY DEFICIENTE</b>	<25%	[0-25)
	<b>DEFICIENTE</b>	25-50%	(25-50]
	<b>MEJORABLE</b>	50-75%	(50-75]
	<b>ACEPTABLE</b>	>75%	(75-100]

Se entiende como:

- Muy deficiente: cuando hay un cumplimiento escaso de las medidas establecidas, es decir, cuando el cumplimiento es igual o menor del 25%.
- Deficiente: cuando hay un cumplimiento insuficiente, es decir, cuando el grado de cumplimiento de las mismas se encuentra entre el 25 y el 50%.
- Mejorable: cuando el grado de cumplimiento de las medidas preventivas es superable, es decir, cuando se encuentra entre el 50 y el 75% de cumplimiento.
- Aceptable: cuando la situación es admisible, es decir, cuando el grado de cumplimiento de las medidas de preventivas corresponde a un porcentaje mayor al 75%.

- Probabilidad: Como se ha comentado anteriormente, la probabilidad de materialización del riesgo viene dado por la frecuencia o por el tiempo de exposición al riesgo y por el estado de las medidas de control implantadas hasta el momento, por lo que para obtener la probabilidad se debe contar con datos sobre el tiempo de exposición y el grado de cumplimiento de las medidas preventivas, considerando el tiempo de exposición como el tiempo que el trabajador dedica a tareas en las que puede estar expuesto o se encuentra en zonas donde puede haber exposición.

**Tabla 46.** Tabla para el cálculo de la probabilidad.

		<i>Nivel de exposición</i>				
		CONTINUO	MUY FRECUENTE	FRECUENTE	IRREGULAR	OCASIONAL
%Cumplimiento de las medidas de contención	MUY DEFICIENTE	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Alta	Media
	DEFICIENTE	Muy Alta	Alta	Alta	Media	Baja
	MEJORABLE	Alta	Media	Media	Baja	Baja
	ACEPTABLE	Media	Media	Baja	Baja	Baja

Para la presentación del resultado (probabilidad) se usa una gráfica de dos dimensiones, en la cual, el eje-x (horizontal, abscisa) representa el “Nivel de exposición” y el eje-y (vertical, ordenada) el “Porcentaje de cumplimiento de las medidas de contención”. El nivel de exposición puede tomar condiciones entre ocasional, irregular, frecuente, muy frecuente y continuo. El porcentaje de cumplimiento de medidas de contención puede tomar valores entre aceptable, mejorable, deficiente y muy deficiente.

Se entiende como probabilidad:

- Baja: Situación en la que el nivel de contención es aceptable y el nivel de exposición es frecuente, irregular u ocasional o bien cuando el nivel de contención es mejorable y el nivel de exposición es irregular u ocasional o bien cuando el nivel de contención es deficiente y el nivel de exposición es ocasional. Se considera una probabilidad baja cuando pueden existir pocos indicios de materialización del riesgo, es decir, el daño en los trabajadores ocurre raras veces.
- Media: Situación en la que el nivel de contención es aceptable y el nivel de exposición es continuo o muy frecuente o bien en la que el nivel de contención es mejorable y el nivel de exposición es muy frecuente o frecuente o bien en la que el nivel de contención es deficiente y el nivel de exposición es irregular o

bien en la que el nivel de contención es muy deficiente y el nivel de exposición es ocasional. Se considera una probabilidad media cuando pueden existir algunos indicios de materialización del riesgo, es decir, el daño en los trabajadores es difícil que ocurra.

- Alta: Situación en la que el nivel de contención es mejorable y el nivel de exposición es continuo o bien cuando el nivel de contención es deficiente y el nivel de exposición es frecuente o muy frecuente o bien cuando el nivel de contención es muy deficiente y el nivel de exposición es frecuente o irregular. Se considera una probabilidad alta de materialización del riesgo cuando pueden existir grandes indicios, es decir, el daño puede ocurrir en algunas ocasiones. Es posible que aunque no haya ocurrido antes no sería extraño que sucediera.
- Muy alta: Situación en la que el nivel de contención es muy deficiente y el nivel de exposición continuo o muy frecuente o el nivel de contención es deficiente y el nivel de exposición continuo. Se considera una probabilidad muy alta cuando pueden existir claros indicios, es decir, el daño ocurre siempre o casi siempre. Lo más probable es que suceda el daño, o ya ha ocurrido en otras ocasiones anteriormente.
- Nivel de Referencia o Grupo de Riesgo: Los agentes biológicos, según el riesgo de infección que originan en las personas o en los trabajadores expuestos, pueden clasificarse en varios grupos. Teniendo en cuenta su inclusión en uno u otro, se tienen en cuenta parámetros que impliquen la probabilidad de entrar en contacto con el contaminante biológico, la viabilidad del agente, de su estabilidad etc., y más en concreto de su patogenicidad (mayor a medida que aumenta el potencial de generar enfermedades), métodos de transmisión (complejidad y presencia de vectores), disponibilidad de medidas eficaces de protección (métodos de profilaxis, saneamiento, protección individual y/o colectiva) y tratamiento eficaz (detección precoz y tratamiento médico adecuado). Considerando esto tenemos cuatro grupos como nivel de referencia(1):



**Tabla 47.** Características del agente biológico en comparación con el nivel de gestión del riesgo.

CARACTERÍSTICAS DEL AGENTE	GRUPO DE RIESGO o NIVEL DE REFERENCIA			
	1	2	3	4
¿Es fácil que ocasione una enfermedad para el hombre?	NO Poco probable que cause enfermedad	SI Puede causar enfermedad	SI Puede causar enfermedad grave	SI Provoca enfermedad grave
¿Es peligroso para los trabajadores?	NO	SI Probable puede constituir peligro para los trabajadores	SI Alta probabilidad de constituir peligro para los trabajadores	SI Constituye peligro para los trabajadores
¿La enfermedad se propaga fácilmente al colectivo?	NO	NO Poco probable	SI Probable	SI Probabilidad Elevada
¿Se conoce o se dispone de un tratamiento eficaz para la enfermedad? (Profilaxis)	INNECESARIO	SI Generalmente existe	SI Generalmente existe	NO Se desconoce en la actualidad

Para obtener el cálculo del grado de riesgo biológico se aplica la siguiente fórmula:

$$GRB = \sum_{i=1}^n P_i \times NR_i$$

### Grado de Riesgo Biológico= Probabilidad × Nivel de Referencia

Cruzando ambos valores en la tabla de referencia se obtiene el grado de riesgo biológico.

**Tabla 48.** Tabla para el cálculo del grado de riesgo biológico.

		Probabilidad			
		Muy Alta 4	Alta 3	Media 2	Baja 1
Nivel de referencia	Nivel 4	Intolerable 16	Intolerable 12	Importante 8	Moderado 4
	Nivel 3	Intolerable 12	Importante 9	Moderado 6	Tolerable 3
	Nivel 2	Importante 8	Moderado 6	Moderado 4	Tolerable 2
	Nivel 1	Moderado 4	Tolerable 3	Tolerable 2	Trivial 1

Para la presentación del resultado (grado de riesgo en la tabla 48) se usa una gráfica de dos dimensiones, en la cual, el eje-x (horizontal, abscisa) representa la “Probabilidad de materialización del riesgo” (de la tabla 46) y el eje-y (vertical, ordenada) el “Nivel de referencia del agente biológico” (de la tabla 47). La Probabilidad de materialización del daño puede tomar condiciones entre Baja (1) y Alta (4) y el nivel de referencia del agente biológico puede tomar

condiciones del nivel 1 al 4 según el Anexo del R.D. 664/1997. En la práctica no es necesario asociar valores aritméticos a las condiciones de las variables, sin embargo, facilita el uso de herramientas técnicas como hojas de cálculo.

El reto en la aplicación del método es precisar o estimar las condiciones (valores) de estas dos variables, porque no están basadas en parámetros medibles, sin embargo el análisis de riesgo nos permite ubicar el riesgo y conocer los factores que influyen negativa o positivamente en él.

Una vez calificado el grado de riesgo biológico se puede decidir si es necesario adoptar medidas preventivas para evitarlo o reducirlo y si lo es, asignar la prioridad relativa con que deben implantarse tales medida.

Se entiende por Grado de Riesgo Biológico:

- Trivial (Valor 1): Situación en la que el nivel referencia es 1 y la probabilidad es baja (valor 1). Por lo tanto, no se requiere acción específica aunque es preciso una revisión periódica de las condiciones laborales para evitar que el grado de riesgo biológico aumente. La prioridad de ejecución de estos riesgos es baja.
- Tolerable (Valor 2 y 3): Situación en la que el nivel de referencia es 1 y la probabilidad es media (valor 2) o alta (valor 3) o bien el nivel de referencia es 2 o 3 y la probabilidad es baja (valor 1). No es necesario introducir mejoras, a no ser que un análisis más preciso lo justifique. Y, en ese caso, se deben considerar soluciones rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. La prioridad de ejecución de estos riesgos es media.
- Moderado (Valores 4 y 6): Situación en la que el nivel de referencia es 1 y la probabilidad muy alta (valor 4) o bien el nivel de referencia es 2 y la probabilidad es alta (valor 3) o bien el nivel de referencia es 3 y la probabilidad media (valor 2) o bien si el nivel de referencia es 4 y la probabilidad es baja (valor 1). Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. La prioridad de ejecución de estos riesgos es media-alta.
- Importante (Valores 8 y 9): Situación en la que el nivel de referencia es 2 y la probabilidad muy alta (valor 4) o bien el nivel de referencia es 3 y la probabilidad es alta (valor 3) o bien el nivel de referencia es 4 y la probabilidad es media (2). Se debe corregir la situación de forma inmediata, adoptando las medidas necesarias. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un

trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al establecido para riesgos moderados. La prioridad de ejecución de estos riesgos es alta.

- Intolerable (Valores 12 y 16): Situación en la que el nivel de referencia es 3 y la probabilidad es muy alta (valor 4) o bien el nivel de referencia es 4 y la probabilidad es muy alta (valor 4) o alta (valor 3). La situación es crítica, se requiere acción inmediata e incluso debe detenerse el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. La prioridad de ejecución de estos riesgos es inmediata.

En el anexo 3 se puede ver un ejemplo de cómo se utiliza el método de evaluación de riesgos biológicos ERBio.

El empresario es el responsable de asignar los recursos humanos, materiales y económicos necesarios para la implantación de cada una de las medidas preventivas establecidas en la planificación y determinar finalmente la fecha prevista o plazo para la implantación de las medidas a partir de la prioridad recomendada en la planificación.

Debe cerciorarse de que las medidas preventivas se implantan adecuadamente y no pierden eficacia con el tiempo, efectuando para ello un seguimiento continuo de las mismas. Cuando dicho seguimiento ponga de manifiesto la ineficacia de las medidas implantadas, las actividades preventivas deberán ser modificadas.

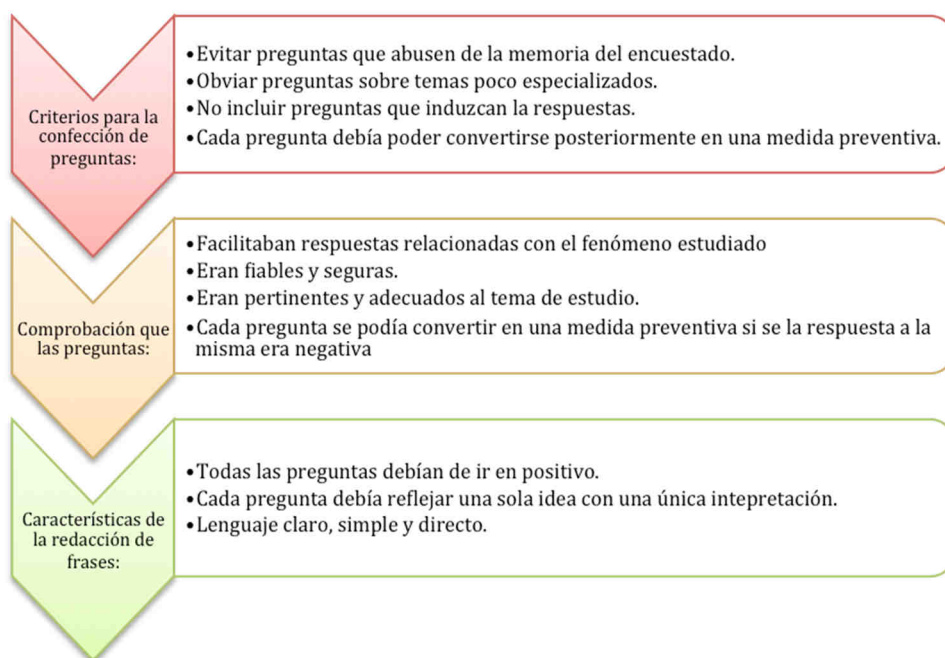
Si al cumplimentar los cuestionarios (*check list*) se observa que se cumplen todos los ítems que los componen, y por lo tanto no es necesario añadir ninguna medida preventiva, se puede concluir que mientras las condiciones actuales se mantengan no hay exposición.

#### **4.4.1. Cuestionarios de evaluación tipo check list**

Según lo comentado en el punto 4.2. los cuestionarios de evaluación tipo Check List son la herramienta que la European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA) propone para la realización de la evaluación de riesgos biológicos (93). Para utilizar correctamente los cuestionarios de evaluación de riesgos biológicos se tendrá que tener en cuenta que:

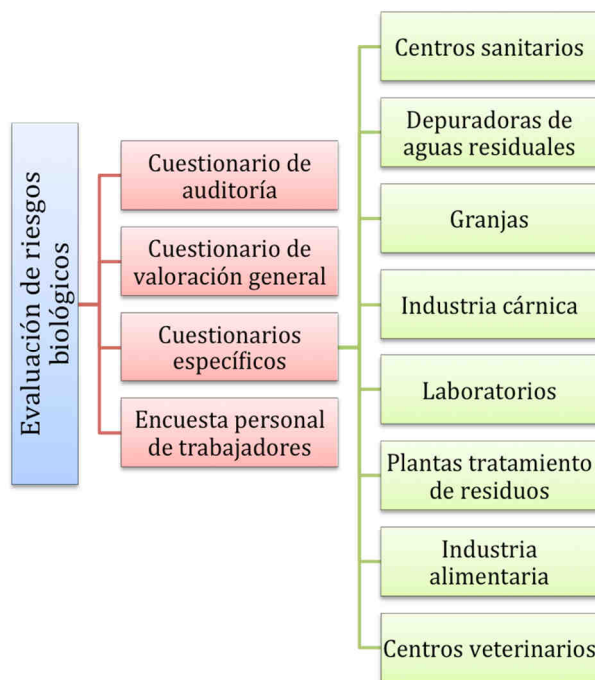
- Los ítems de los diversos cuestionarios están redactados mayoritariamente en positivo, por lo tanto si se cumple lo detallado en la situación planteada, la medida es correcta.
- Al realizar el recuento de ítems que se están cumpliendo para calcular el porcentaje de cumplimientos de las medidas preventivas, aquellos ítems que están en los cuestionarios pero no procedan en el puesto de trabajo evaluado, no se tendrán en cuenta y no se contabilizan para hacer el cálculo del porcentaje de cumplimiento.
- En la confección de las preguntas de los cuestionarios que hemos realizado se evitó aquellas en las que el encuestado utilizara o abusara de la memoria para la contestación,

se obviaron preguntas que no tuvieran nada que ver sobre el tema en cuestión, así como se evitaron preguntas que indujeran a la respuesta. Por otro lado, se tuvo en cuenta que cada pregunta del cuestionario se pudiera convertir en una medida preventiva para facilitar el trabajo del técnico evaluador. Una vez obtenidos los listados de preguntas, se comprobó en cada una de ellas que las respuestas estuvieran relacionadas con el objeto de la evaluación de riesgos biológicos, que fueran fiables y seguras en cuanto al tema y el sector de actividad, así como lo indicado en el apartado anterior, que cada respuesta se pudiera convertir en una medida preventiva (Figura 16). Por último también se comprobó que todas las preguntas estuvieran enunciadas en positivo, evitando preguntas del tipo “no existe...” o “no se utiliza...” sustituyéndolos por ejemplo por “existe...”, “se utiliza...”, estableciendo que cada pregunta se refiriera a una única idea y que proporcionase una única interpretación así como que todas las preguntas tuvieran un lenguaje sencillo y directo (Figura 16)



**Figura 16.** Fases para la correcta confección de los ítems de los cuestionarios.

Para el método ‘ERBio’ se han diseñado cuatro grupos de cuestionarios, cuestionario de auditoría, cuestionario de valoración general, encuesta personal de trabajadores y los cuestionarios específicos a cada actividad identificándose un número diferente de preguntas y partes diferentes para cada uno de ellos (Figura 17).



**Figura 17.** Cuestionarios diseñados para la evaluación de riesgos biológicos con el método ERBio.

Para realizar una correcta evaluación de riesgos biológicos es necesario utilizar los tres cuestionarios principales (el de auditoría, el general de valoración y la encuesta personal de los trabajadores) y al menos uno de los cuestionarios de valoración por sector de actividad. Todos los cuestionarios están divididos en diferentes partes y presentan un número de preguntas diferentes (Tabla 49 y Anexo 1).

**Tabla 49.** Identificación y partes de los cuestionarios del método “ERBio”.

	Nombre	Nº preguntas	Partes
Cuestionario 1	Auditoría	38	n/a
Cuestionario 2	General de valoración del riesgo biológico	55	Condiciones generales de los lugares de trabajo Condiciones generales de los equipos de trabajo Higiene del personal y limpieza de locales Equipos de protección y ropa de trabajo Vacunación del personal Formación e información Procedimientos de trabajo
Cuestionario 3	Evaluación de riesgo biológico para trabajadores. Encuesta personal	34	n/a
Cuestionario 4	Cuestionarios higiénicos de valoración específicos por sector de actividad	n/a	Figura 17, Tabla 50

### 4.4.1.1. Cuestionario de auditoría del sistema de gestión del riesgo biológico.

El Cuestionario de Auditoría del Sistema de Gestión del Riesgo Biológico es un cuestionario basado en el “Cuestionario de Riesgos Específicos nº2. Riesgos Biológicos” del Manual del auditor de Prevención de Riesgos Laborales del Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales (OSALAN) (111) diseñado con 38 preguntas relacionadas con el cumplimiento legal (requisitos legales) y formal de la gestión de los riesgos biológicos en cualquier empresa de todos los sectores de actividad afectados por agentes. Además las preguntas están basadas en un sistema de puntuación cuantitativo, utilizando criterios numéricos para la valoración de las diferentes cuestiones. La cuantificación es un criterio subjetivo que sirve para expresar de forma numérica el nivel de cumplimiento de la gestión del riesgo biológico en la empresa dentro del sistema de gestión (112).

En el cuestionario de auditoría propuesto en ‘ERBio’ (Anexo 1), a cada ítem se le puede aplicar una valoración numérica subjetiva que depende del técnico evaluador y que está relacionada con el cumplimiento de cada una de las afirmaciones, siendo el 0 un total incumplimiento de la cuestión evaluada, un 1 un cumplimiento anecdótico o prácticamente nulo, el 2 un cumplimiento bajo o nada sistematizado, el 3 un cumplimiento alto pero no total y el 4 un cumplimiento total para cada uno de los ítems (112).

Para la cumplimentación correcta del cuestionario de auditoría el técnico evaluador debe hablar con los responsables de la gestión de la empresa (gerente, personal administrativo, responsable de calidad, etc.), el personal encargado de la seguridad y salud laboral, etc. para conocer cuáles son los principales puntos del cuestionario implementados en la empresa o los que se realizan con más frecuencia, así como aquellas cuestiones que puedan suponer mayor riesgo o se desarrollen en áreas de acceso restringido y en función de esta información adecuar el cuestionario que se presenta a continuación. En algunos casos concretos y con carácter excepcional, será el técnico que realiza la evaluación de riesgos el que conteste las preguntas de este cuestionario.

Las tres primeras preguntas del cuestionario de auditoría son primordiales puesto que, del resultado obtenido en ellas, el técnico puede obtener información fundamental sobre el nivel de gestión que tiene la empresa en el ámbito de los riesgos biológicos y dependiendo de la valoración, obtener información del nivel de implantación de los mismos. Además, si se observa que la exposición o la posible exposición de los trabajadores se refiere a un agente biológico del grupo 1 (que no presente un riesgo conocido para la seguridad y salud de estos), los requisitos aplicables son exclusivamente la evaluación de riesgos (valoración del riesgo) y la observancia de los principios de correcta seguridad e higiene profesional (R.D. 664/1997 Art. 4.4 (2)), por lo que no se aplican el resto de preguntas del cuestionario. Por otro lado, si los resultados de la evaluación de riesgos revelan que la actividad no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo pero puede provocar la exposición de los trabajadores a dichos agentes, salvo que los resultados de la evaluación de riesgos lo hagan

innecesario, se aplicarán todos los requisitos enunciados salvo los señalados específicamente para:

- Establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico.
- Procedimientos industriales, laboratorios y locales para animales.

Una vez obtenidos los resultados en cada una de las cuestiones del *check list*, es necesario calcular los resultados totales mediante la obtención de un tanto por ciento de los puntos totales posibles en el cuestionario, siendo el 100% el número total de respuestas aplicadas en el listado.

Hay que reseñar que independientemente del valor obtenido en cada cuestión del *check list*, cualquier valor por debajo del 4 debe ser solventado debidamente por la empresa.

Todas las preguntas del cuestionario se escribieron de forma que cuando la respuesta a la misma es negativa, esta, automáticamente se debe indicar en la planificación de la actividad preventiva de la empresa para que sea solventada en el menor plazo de tiempo posible.

#### 4.4.1.2. Cuestionario General de Valoración del Riesgo Biológico

El Cuestionario General de Valoración del Riesgo Biológico es un cuestionario diseñado con 48 preguntas relacionadas con los principales aspectos que cualquier empresa de cualquier sector de actividad debe tener en cuenta para proteger a sus trabajadores de los riesgos relacionados con los agentes biológicos.

Para el cuestionario propuesto se ha tenido en cuenta lo indicado por la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos incluyendo los siguientes apartados de valoración:

- Condiciones generales de los lugares de trabajo (19 ítems): En este apartado se van a valorar las características propias de los lugares/centros de trabajo considerándolo como todo aquello que rodea al trabajador y que puede tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de estos. Las preguntas que se realizan están relacionadas con las características del espacio de trabajo propiamente dicho (suelos, techos y paredes), sobre la disponibilidad y estado de aseos, retretes, lavamanos, vestuarios y taquillas, la existencia de un adecuado suministro de agua potable y la existencia de elementos que protejan frente a la entrada de animales e insectos (113).
- Condiciones generales de los equipos de trabajo (3 ítems): En este apartado se van a valorar las características de los equipos de trabajo utilizados para realizar las tareas propias del puesto, siendo estos cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo según define la Ley de Prevención. En este sentido las preguntas

van encaminadas a conocer el estado de conservación y de limpieza de los equipos de trabajo.

- Higiene del personal y limpieza de locales (5 ítems): En este apartado se incluyen preguntas en relación a la higiene llevada a cabo por los trabajadores así como de los lugares de trabajo donde desarrollan su actividad. Es importante conocer el estado de desinfección de los lugares de trabajo, de los vehículos de la ropa y de los equipos de protección, ya que una limpieza adecuada de estos está relacionado con bajos niveles de contaminación (1).
- Equipos de protección y ropa de trabajo (7 ítems): en este apartado se valoran las características de los equipos de protección y de la ropa de trabajo utilizada por los trabajadores durante el trabajo. Las preguntas van encaminadas a conocer el estado de gestión indicado por el RD 773/97. Recomienda un suministro adecuado de equipos de protección y de ropa adecuada, la existencia de dobles taquillas o la responsabilización del lavado de la ropa y su gestión (114).
- Vacunación del personal (3 ítems): En este apartado se incluyen cuestiones relacionadas con la vacunación del personal puesto que la inmunización activa frente a las enfermedades infecciosas ha demostrado ser, junto con las medidas generales de prevención, uno de los principales medios para proteger a los trabajadores de los agentes biológicos. Si existe una vacuna eficaz para proteger a los trabajadores el empresario está obligado a ofrecerla y además no exime al empresario de adoptar otras medidas preventivas. Los trabajadores deben ser informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes, tanto de la vacunación como de la no-vacunación y los costes de la misma deben ser sufragados completamente por la empresa. Una vez administrada la primera dosis de vacuna, el empleado debe recibir un carnet de vacunación que certifique que ha recibido dicha dosis (1).
- Formación e información (3 ítems): En este apartado se incluyen preguntas relacionadas con la formación e información sobre el trabajo con agentes biológicos. Por parte del empresario se debe proporcionar al trabajador la adecuada información, instrucción y entrenamiento sobre los riesgos biológicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección o prevención aplicables a dichos riesgos. Esta información no estará limitada a aquellos que trabajen directamente con los agentes biológicos, sino que también irá dirigida a la plantilla auxiliar que podría estar expuesta (servicios de lavandería, de limpieza, mozos,...), que deben recibir instrucciones comprensibles y apropiadas a sus necesidades. En ningún caso se deberá empezar a trabajar con agentes biológicos o material infeccioso, sin recibir la información o formación pertinente en este tema (1).



- Procedimientos de trabajo (8 ítems): En este apartado se incluyen preguntas encaminadas a describir si la empresa dispone procedimientos de trabajo escritos, implantados y conocidos por los trabajadores en los que se pueda valorar el grado de conocimiento y protección que tiene la empresa en relación a los riesgos biológicos (1).

Todas las preguntas del cuestionario se escribieron de forma que cuando la respuesta a la misma es negativa, esta, automáticamente se debe indicar en la planificación de la actividad preventiva de la empresa para que sea solventada en el menor plazo de tiempo posible.

#### 4.4.1.3. Cuestionario de Evaluación de Riesgo Biológico para Trabajadores. Encuesta personal.

El Cuestionario de Evaluación de Riesgo Biológico para Trabajadores es un cuestionario diseñado con 34 preguntas relacionadas con los principales aspectos que todo trabajador de cualquier empresa de cualquier sector de actividad debe tener en cuenta para protegerse de los riesgos relacionados con los agentes biológicos. Este cuestionario debe ser cumplimentado por todos los trabajadores de la empresa para obtener una visión global de la percepción del riesgo de los principales activos que tienen las empresas, es decir, los trabajadores.

La percepción del riesgo al que están expuestos los trabajadores durante su jornada laboral es un valor importante dentro de la evaluación de riesgos, según lo indicado en el punto 2.4.2. puesto que determina cómo las empresas protegen a los empleados. Además, los riesgos biológicos presentan una dificultad añadida a la hora de la detección ya que no se ven, no se huelen o no se pueden tocar, oír o sentir como pasa con el resto de contaminantes laborales (63).

En definitiva este cuestionario es necesario para realizar el análisis de riesgos higiénicos en los puestos de trabajo y para conocer cuáles son las principales tareas que realizan o las que realizan con más frecuencia, así como aquellas que puedan suponer mayor riesgo para los trabajadores. Además las siete últimas preguntas del cuestionario servirán para obtener información sobre accidentes sufridos por los trabajadores y que pueden no haber sido comunicados a la empresa y para obtener información sobre malos hábitos sobre seguridad e higiene laboral tanto dentro como fuera del trabajo.

Una vez obtenidos los resultados en cada una de las cuestiones del check list, es necesario calcular los resultados totales mediante la obtención de un tanto por ciento de los puntos totales posibles en el cuestionario, siendo el 100% el número total de puntos aplicados en el listado.

En el caso de este cuestionario, se puede requerir que los trabajadores indiquen su nombre para verificar que las respuestas son obtenidas de forma individual, además de poder dirigirse a la persona en concreto para obtener más datos en una entrevista personal en relación a las respuestas aportadas en el cuestionario. Es necesario garantizar la confidencialidad de los datos proporcionados por los trabajadores frente a la empresa.

Así mismo, en este cuestionario se recabó información que sirvió para el análisis estadístico de los mismos, sobre:

- El Grado de cumplimiento del cuestionario: Se analizó uno a uno cada cuestionario obteniéndose un grado de cumplimiento del mismo para cada trabajador según lo indicado en la tabla 45 (Aceptable, mejorable, deficiente y muy deficiente).
- Nivel de referencia del agente biológico al que están expuestos los trabajadores: En cada cuestionario se añadió el nivel de referencia al que están expuestos los trabajadores. Si existían trabajadores expuestos a dos niveles de referencia diferentes se dejó únicamente el de mayor nivel según lo indicado en la tabla 47 (grupo 1, grupo 2, grupo 3 y grupo 4).
- Grado de exposición al agente biológico: Se incluyó en cada cuestionario datos en relación al grado de exposición el trabajador frente al riesgo biológico según lo indicado en la tabla 46 (ocasional, irregular, frecuente, muy frecuente y continua).
- Probabilidad de contacto: Se incluyó en cada cuestionario datos en relación a la probabilidad de contacto con los agentes biológicos según lo indicado en la tabla 46 (baja, media, alta y muy alta).
- Grado de riesgo: se realizó el cálculo para cada uno de los cuestionarios del grado de riesgo al que estaban expuestos los trabajadores según lo indicado en la tabla 48 (trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable).
- Sistema preventivo elegido por la empresa: En cada cuestionario se añadió el dato del sistema preventivo elegido por la empresa (SPP/SPM o SPA).
- Sexo del trabajador: En cada cuestionario se añadió el sexo del trabajador para identificarlo en aquellos casos en los que el trabajador no incluyó el nombre (hombre o mujer).
- Tamaño de la empresa: en cada cuestionario se añadió un dato sobre el tamaño de la empresa a la que pertenecen (microempresas, pequeña empresa, mediana empresa y gran empresa).
- Sector de actividad: En cada cuestionario se añadió un dato referente al sector de actividad en el que trabaja el trabajador (centros sanitarios, depuradoras de aguas residuales, granjas, industria cárnica, laboratorios, planta de tratamiento de residuos, industria alimentaria y centros veterinarios).

Todas las preguntas del cuestionario se escribieron de forma que cuando la respuesta a la misma es negativa, esta, automáticamente se debe indicar en la planificación de la actividad preventiva de la empresa para que sea solventada en el menor plazo de tiempo posible.

#### 4.4.1.4. Cuestionarios higiénicos de valoración específicos por sector de actividad

El cuestionario de valoración específico por sector de actividad es un cuestionario con preguntas que no han sido contestadas en los otros cuestionarios y que tienen que ver únicamente con las actividades, procesos e instalaciones de un sector en concreto.

Estos cuestionarios se elegirán en función de:

- El área, teniendo en cuenta principalmente la especialidad que trata.
- El puesto de trabajo, teniendo en cuenta que cada puesto de trabajo implica un tipo de actividad y en función de esta la exposición puede ser distinta.

Debido a la alta complejidad y variabilidad de las actividades realizadas tanto en las empresas como en los sectores de actividad en los que puede existir exposición a agentes biológicos no existe la posibilidad de disponer de un cuestionario universal que sirva para realizar la evaluación de agentes biológicos. Por este motivo y para facilitar la tarea del técnico evaluador se han creado cuestionarios específicos para las actividades /sectores más importantes (tabla 50):

- Centros sanitarios: donde se incluyen hospitales, centros de día y residencias de ancianos.
- Depuradoras de aguas residuales.
- Granjas: Donde se incluyen granjas avícolas y otros tipos de granjas como por ejemplo granjas de porcino, ovino, caprino, etc.
- Industria cárnica: Donde se incluyen los mataderos, carnicerías y plantas de tratamiento de subproductos animales.
- Laboratorios: donde se incluyen los laboratorios de diagnóstico y laboratorios donde se trabajan con animales.
- Plantas de tratamiento de residuos: Donde se incluyen las plantas de residuos controlados y compostaje, plantas de transferencia, recogida de residuos sólidos urbanos.
- Industria alimentaria
- Centros veterinarios.

**Tabla 50.** Identificación y partes de los cuestionarios por sector de actividad.

Sector de actividad	Subtipo	Apartados del cuestionario	Nº preguntas	
Centros sanitarios (210)	Servicios generales (73)	Medidas higiénicas que afectan a todo el personal (11)	73	
		Servicio de barbería y peluquería (5)		
		Servicio de lavandería (10)		
		Servicio de cocina (11)		
		Servicio de limpieza (19)		
	Mantenimiento (19)	Condiciónes generales de trabajos de mantenimiento	19	
	Realización de higienes (20)	Condiciónes generales de realización de higienes	20	
		Condiciónes generales de los lugares de trabajo (22)	98	
	Personal sanitario (98)	Condiciónes generales de los equipos de trabajo (3)		
		Condiciónes generales de la higiene del personal y locales (10)		
Equipos de protección y ropa de trabajo( 24)				
Vacunaciones (3)				
Formación e información( 4)				
Procedimientos de trabajo (12)				
Depuradoras de aguas residuales.	Depuradoras (12)	Condiciónes generales de las instalaciones	12	
		Condiciónes generales de los laboratorios		
Granjas	Granjas avícolas(41)	Condiciónes generales de las granjas avícolas	41	
	Otras granjas (38)	Condiciónes generales de granjas	38	
Industria cárnica	Mataderos (52)	Condiciónes generales de mataderos	52	
	Mataderos de bovino(49)	Condiciónes generales de mataderos de bovino	49	
		Fabricación de grasas animales (19)	Condiciónes generales de la fabricación de grasas animales	19
	Fabricación de harinas animales (26)	Exposición a grasas animales		
		Transporte de subproductos animales	26	
	Condiciónes generales			
	Exposición a triturados de residuos y/o carnes o huesos			
	Fábrica-Secadero de jamones y embutidos (21)	Almacén de jamones y embutidos (13)	Transporte de subproductos animales	21
			Condiciónes generales de los secaderos	
			Condiciónes generales de los almacenes de jamones y embutidos	
Depuración de aguas procedente de mataderos 6			6	
Condiciónes generales				
Salas de despiece y carnicerías (10)	Laboratorios clínicos, veterinarios y de diagnóstico (62)	Condiciónes generales de las salas de despiece	10	
		Condiciónes generales de los laboratorios	62	
Laboratorios de investigación (73)	Laboratorios Biotecnológicos ((59)	Exposición a residuos o fluidos biológicos		
		Transporte de muestras y almacenamiento de residuos		
		Cuarentena, transporte y recepción de los animales		
		Requisitos de entrada y salida de la instalación		
		Requisitos de alojamiento y manejo de los animales		
		Limpieza de residuos, restos y eliminación de los cadáveres		
		Entrenamiento y experiencia del personal		
Condiciónes generales de los laboratorios de investigación	73			
Exposición a residuos o fluidos biológicos				
Plantas de tratamiento de residuos:	Laboratorios Biotecnológicos ((59)	Condiciónes generales de los laboratorios biotecnológicos	51	
		Exposición a residuos o fluidos biológicos	7	
	Mantenimiento (19)	Entrenamiento y experiencia del personal	1	
		Exposición a residuos o fluidos biológicos	19	
		Planta de tratamiento de residuos (9)	Condiciónes generales de las plantas de tratamiento	9
Condiciónes generales de la zona de triaje				
Industria alimentaria (33)	Plantas de compostaje (11)	Condiciónes generales de la instalación	20	
		Condiciónes generales	33	
Gestión de residuos				

Sector de actividad	Subtipo	Apartados del cuestionario	Nº preguntas
Centros veterinarios	Servicios generales (51)	Entrenamiento y experiencia del personal	80
		Servicio de Peluquería	
		Servicio de Limpieza	
	Personal veterinario (80)	Condiciones generales	
		Exposición a residuos o fluidos biológicos	
		Transporte de muestras y almacenamiento de residuos	
		Cuarentena, transporte y recepción de los animales	
		Requisitos de alojamiento y manejo de animales	
		Limpieza de residuos y restos	
		Entrenamiento y experiencia del personal	

#### 4.4.1.4.1. Centros sanitarios.

Los centros sanitarios son un conjunto de instalaciones y medios técnicos en los que profesionales capacitados, por su titulación oficial o habilitación profesional, realizan básicamente actividades sanitarias con el fin de mejorar la salud de las personas. Los centros sanitarios pueden estar integrados por uno o varios servicios sanitarios, que constituyen su oferta asistencial siendo estos un conjunto organizado de medios que quedaron establecidos por el Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre.

Los centros sanitarios son considerados el sector más importante dentro del estado de bienestar, cuyas funciones son las del diagnóstico, tratamiento y cuidado de los enfermos con diferentes niveles de dependencia física o emocional (115).

Este sector da empleo a un elevado número de trabajadores muy especializados cuya misión es velar por la salud de la población. En los centros sanitarios puede haber trabajadores de ramas muy dispares de las biociencias como por ejemplo el personal sanitario (médicos, enfermeros, auxiliares), técnicos de laboratorio, farmacéuticos, biólogos en los que la exposición a los agentes biológicos es directa. Por el contrario hay otra serie de profesionales como por ejemplo administrativos, ingenieros, personal de mantenimiento (electricistas, pintores, mecánicos), cocineros, lavaderos, en los que la exposición a los agentes biológicos es circunstancial (116).

Los centros sanitarios pueden ser centros asistenciales de urgencia, hospitales, red ambulatoria, clínicas de cirugía ambulatoria, laboratorios clínicos y/o de anatomía patológica, farmacias, botiquines, clínicas de radiología, servicios de ambulancia, consultas individuales o colectivas, residencias de la tercera edad, hospitales psiquiátricos, etc.

El mayor número de accidentes que se producen en el ámbito sanitario están relacionados con las agujas y materiales corto-punzantes utilizados (117), así como con la manipulación de los residuos generados durante el proceso (118) en los que puede haber contaminaciones por agentes biológicos entre los que se incluyen fluidos biológicos corporales, materiales contaminados, vacunas vivas o atenuadas, cultivos celulares, restos de animales de experimentación, restos anatómicos, etc.(119).

En los centros sanitarios se aconseja seguir las prácticas universales de higiene para evitar contagios, así como evitar las vías de contagio (23) además de utilizar los equipos de protección recomendados para cada situación concreta y su adecuada gestión (120).

En algunos centros sanitarios existen servicios de especial relevancia en cuanto a la exposición a agentes biológicos y en los que se debe adoptar una serie de medidas higiénicas especiales, estos son los servicios de barbería y peluquería, el servicio de lavandería, servicio de limpieza, servicio de cocina y el personal que manipula residuos y su gestión.

### 4.4.1.4.2. Depuradoras de aguas residuales

Las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas y las estaciones de tratamientos de aguas potables, presentan unas características especiales puesto que son instalaciones de gran tamaño que funcionan las 24 horas del día y que presentan un elevado riesgo para los trabajadores (121) e incluso para la población en general.

Existen dos tipos de estaciones depuradoras:

- EDAR o estaciones depuradoras de aguas residuales, en las que se realiza el tratamiento del agua procedente de la red de alcantarillado de los núcleos urbanos para reducir la contaminación del agua antes de su vertido a cauces públicos o el mar. El tratamiento realizado en estas instalaciones consiste en separar los distintos productos de desecho (que incluyen plásticos, grasas, materia orgánica, metales, arenas y productos químicos), bien por suspensión o disolución. Estas instalaciones se encuentran normalmente situadas al aire libre puesto que las balsas o depósitos utilizados para el tratamiento son de gran tamaño.
- ETAP o estaciones de tratamiento de aguas potables diseñadas para potabilizar el agua captada de un cauce o acuífero. Estas plantas funcionan las 24 horas del día, el proceso está muy automatizado y el personal requerido para su funcionamiento es poco numeroso puesto que únicamente se suelen requerir para labores de vigilancia y control del funcionamiento, toma de muestras y laboratorio.

Las instalaciones depuradoras de aguas residuales están incluidas dentro de las actividades en las que no se manipulan deliberadamente agentes biológicos según el anexo I de Real Decreto 664/97 (122).

El agua puede tener diferentes concentraciones de agentes biológicas que dependen del origen del que provenga, de la dilución de los efluentes y de su composición. Además, las aguas residuales constituyen el vector para muchos microorganismos y sirven de medio para la proliferación de microorganismos (123).

El proceso de tratamiento de aguas residuales consta inicialmente de la llegada del efluente, un pre-tratamiento físico y mecánico de separación de residuos voluminosos en suspensión, un proceso de decantación primaria en el que las partículas de un determinado tamaño se separan en forma de lodos primarios, un tratamiento biológico en la que se degradan los compuestos orgánicos presentes en el efluente con ayuda de microorganismos que se alimentan de la contaminación, un proceso de decantación secundaria y un tratamiento final de los lodos generados en la instalación (123).

El riesgo por agentes biológicos en este tipo de instalación está relacionado con los agentes transportados por el agua, ya que en principio, los microorganismos utilizados para el tratamiento biológico pertenecen al grupo 1 según la clasificación establecida en artículo 3 del R.D. 664/1997.

Las vías más probables de contaminación por parte de los trabajadores son la vía digestiva a lo largo de todo el proceso de tratamiento por contaminación de las manos, la vía respiratoria en zonas con mayor probabilidad de generación de aerosoles, como por ejemplo en la proximidad de los sistemas de aireación, pulverización o saltos de agua y la vía cutánea-mucosa sobre todo por salpicaduras en los ojos.

Por otro lado es necesario indicar que el polvo generado por los lodos contiene una flora microbiana elevada sobre todo en la zona de desecación de estos (Ver apartado 1.6).

Entre las medidas preventivas necesarias para evitar la exposición biológica de los trabajadores, se encuentra la reducción de la generación de aerosoles así como disminuir los tiempos de exposición, disminuyendo tanto la frecuencia de exposición y las intervenciones de operaciones de riesgo.

El aumento de las medidas de higiene personal, la correcta elección de los equipos de protección así como la utilización de estos por parte de los trabajadores, una correcta gestión de los equipos de protección y un adecuado nivel de formación e información reducirá el nivel de riesgo biológico en los trabajadores.

Las evaluaciones de riesgo biológico está encaminadas a determinar por un lado las condiciones generales del lugar de trabajo en el que se realizan preguntas sobre el modo de gestión de los lodos y los aerosoles así como las condiciones de los laboratorios.

#### 4.4.1.4.3. Granjas

La ganadería intensiva ha sufrido en los últimos años grandes cambios encaminados a la satisfacción alimentaria de la población, produciendo a la vez un grave problema medioambiental en el agua, aire y suelo por la producción de estiércol y purines en grandes volúmenes (124).

En las granjas avícolas uno de los contaminantes importantes es el polvo. Este polvo en principio puede ser considerado un fomite y ser el medio de transporte de enfermedades infecciosas, bien

a los propios animales, a los trabajadores, a otras granjas o bien a poblaciones cercanas (125) como ocurre con los casos de gripe aviar (126).

La ganadería intensiva tiene varias fases que pueden ser realizadas en una única granja o bien en varias ubicaciones (gestación, cubrición, gestación confirmada, maternidad, transición de edad y cebo-engorde) (124, 127).

Partiendo de hembras reproductoras se obtienen las crías de animal es que son criados y cebados hasta que tienen el peso adecuado para el sacrificio. Los alojamientos e instalaciones están adaptados a cada fase de edad del animal. Por ejemplo, los pollos para carne se suelen cebar en naves diáfanas que pasados 45 días y haber llegado a la talla y peso determinados se envían al matadero para su sacrificio (125) o por el contrario en las granjas de producción de huevos las gallinas ponedoras se tienen ubicadas en jaulas acondicionadas dispuestas en batería (127, 128).

Hay que destacar que de este tipo de producción se derivan otra serie de problemas como por ejemplo el ruido, los malos olores, las enfermedades infecciosas que pueden ser transmitidas a la colectividad y los cadáveres generados durante la producción que según indica el reglamento europeo CE/1774/2002 y R.D. 1429/2003, por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano, estos son considerados categoría 2 y deben ser incinerados en la propia granja o ser entregados para su gestión en una planta autorizada, ruido, malos olores, etc (124).

Algunas granjas tienen balsas donde los purines reciben tratamiento biológico aerobio o anaerobio para reducir los olores y la carga en nitrógeno de estos, por lo que durante el mantenimiento del sistema los trabajadores pueden verse afectados por estos (127).

Dentro de estas actividades, las operaciones que producen dicha transmisión son la asistencia al parto de animales, atención a las crías, alimentación del ganado, traslado de la ganadería, ordeño de razas de aprovechamiento lechero: cabras, ovejas, vacas, esquilas ovejeras, cuidados de las pezuñas, amputar la cornamenta de los bovinos, realización de tratamientos preventivos de enfermedades infecciosas, cuidado de animales enfermos y la limpieza de animales y sus instalaciones (129).

#### 4.4.1.4.4. Industria cárnica

La Industria cárnica es la industria alimentaria encargada de producir, procesar y distribuir la carne hasta el consumidor final. Este tipo de industria es un sector en crecimiento en nuestro país puesto que los animales utilizados tienen un ciclo de vida corto y la cría es intensiva.

Dentro de la industria cárnica, hay que indicar que los mataderos son los lugares de trabajo donde se sacrifica a los animales, siendo este paso el primero del proceso y el producto que se vende a los consumidores finales se considera la fase final.



El paso del animal vivo hasta la producción de piezas de carne más o menos elaborada produce una serie de despojos en forma de residuos que deben ser tratados adecuadamente o de subproductos animales que pueden ser valorizados en otras industrias (industria farmacéutica, industria alimentaria, industria textil), como por ejemplo las pieles, plumas, tripas, sangre, etc.

Es importante indicar que los animales tienen que ser transportados desde la granja de producción hasta el matadero, este traslado debe realizarse de forma rápida y segura para los animales; una vez allí permanecerán al menos 24 horas en las cuadras, fase en la que se generan gran cantidad de malos olores y purines. Los vehículos de transporte es necesario que sean limpiados y desinfectados tanto en su parte externa como en la interna (130).

Pasado este periodo en las cuadras, se pasa al proceso industrial donde los animales son aturdidos por diferentes métodos para evitarles el sufrimiento (en el caso del porcino se aplican descargas eléctricas, en el vacuno, ovino y equino pistolas de bala cautiva, en el caso de las aves se utiliza dióxido de carbono), se les degüellan y desangran constituyendo la sangre un subproducto animal que debe ser tratado adecuadamente. Posteriormente se pasa al escaldado, depilado del animal en el caso del porcino, a un desollado en el caso del bovino u ovino o a un desplumado en las aves (131) y de esta fase se pasa al eviscerado, que constituye la fase más complicada desde el punto de vista higiénico. Para finalizar, se realiza un lavado de las canales para eliminarles los posibles microorganismos y los restos de sangre antes de pasar al proceso de refrigeración o congelación (130).

Al procesado de las canales procedentes del paso anterior se llama despiece y puede realizarse en el propio matadero o bien en salas externas a este. En esta fase se puede realizar si es necesario, el deshuesado de la carne y su división en partes más pequeñas (130).

Los riesgos biológicos en los mataderos pueden estar presentes por la existencia de animales enfermos, microorganismos de las partes externas de los animales (piel, pelo, pezuñas) o bien de cultivos iniciadores que son necesarios para algunos procesos de elaboración (132).

Existen una serie de tareas donde los trabajadores están más expuestos a los agentes biológicos por ejemplo, aquellas en las que el trabajador manipula partes contaminadas del animal como vísceras, aparatos genitales, tubos digestivos, piel y materiales específicos de riesgo (MER) de encefalopatía espongiformes transmisibles (ojos, cerebros, médula espinal) (132) (133).

En la industria del porcino las canales se pueden enviar a la sala de despiece y de ahí ciertas partes se pueden enviar para la fabricación de embutidos secos (chorizo, salchichón, lomo, etc) productos cocidos (fiambres), formados por piezas magras picadas, con adición de especias y colorantes y embutidas en tripa natural o artificial o bien producción de jamones y paletas curadas cuando se utilizan partes enteras de las extremidades del animal mediante el salado y curado posterior de las piezas (130).

## Método ERBio para la evaluación de riesgos biológicos

Posteriormente comienza el proceso de secado de las piezas en secaderos naturales o en secaderos con atmósfera controlada.

En determinadas fases del proceso se pueden lavar las piezas para o bien eliminar el salazón exterior de estas para eliminar el moho generado durante la curación. Una vez que el producto ha alcanzado el proceso de maduración requerido, se puede someter a una fase de loncheado y envasado en el caso de los embutidos o de deshuesado y loncheado en el caso de jamones y paletas.

Los residuos líquidos producidos en los mataderos tienen una elevada carga orgánica debido fundamentalmente a la pérdida de fluidos líquidos durante el sacrificio y tratamiento de los animales. En este caso, el mejor tratamiento de estos residuos pasa por el filtrado y posterior tratamiento biológico aerobio o anaerobio en balsa generando fangos activados que pueden ser utilizados como abonos. En cuanto a la elevada carga de nitrógeno debido a las deyecciones y orina del ganado, se requiere un tratamiento terciario para la reducción o eliminación de los compuestos del nitrógeno. Para finalizar, es necesario recordar que los efluentes líquidos pueden presentar una elevada carga de microorganismos que en algunos casos pueden ser patógenos por lo que se puede requerir su desinfección mediante luz ultravioleta, ozono o cloración final (130).

Los residuos sólidos generados son transportados desde el matadero o sala de despiece mediante camiones para recibir tratamiento y producir harinas o grasas animales. Todos los residuos son triturados inicialmente e introducidos en un sistema que los cuece a más de 133°C y una presión de 3 bares durante más de 20 minutos donde la grasa se funde para separarla de la parte sólida y para, fundamentalmente, inactivar las proteínas causantes de las encefalopatías espongiiformes. En ocasiones y dependiendo del uso de la grasa esta se somete a un proceso de filtrado y purificación para eliminar las partículas residuales y el agua de los tejidos (130).

La grasa animal tiene varias utilidades entre ellas la producción de manteca utilizada posteriormente en la industria alimentaria para la fabricación, por ejemplo, de galletas.

El residuo producido después de la separación de la grasa se somete a un proceso de secado y triturado para formar la harina de carne y huesos para la fabricación de piensos animales o fertilizantes.

Durante todo el proceso se generan residuos líquidos que tienen altas concentraciones de aceites y grasas en suspensión. Estos residuos se pueden volver a aprovechar, reintroducirlos en el sistema de fabricación de harinas o fertilizantes aunque también pueden producirse residuos sólidos que también pueden aprovecharse para la fabricación de harinas o fertilizantes (130).

#### 4.4.1.4.5. Laboratorios clínicos, veterinarios, de diagnóstico, investigación y biotecnológicos.

Los laboratorios normalmente son considerados los espacios de trabajo donde se desarrollan experimentos que sirven para la investigación, aunque también puede haber laboratorios clínicos donde se realizan análisis que contribuyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de problemas de salud.

Los laboratorios, ya sean de investigación o de análisis clínicos, son lugares donde se puede trabajar con material biológico o muestras que contienen agentes patógenos (manipulación deliberada) por lo que existen altas probabilidades de contagio de los trabajadores. (134-137)

Dependiendo de los agentes biológicos con los que se trabaja en los laboratorios estos pueden tener un nivel de bioseguridad incluido dentro de los 4 niveles de contención (apartado 2.5.3)

En algunos casos, durante la investigación científica es necesario utilizar animales para aplicarlos en modelos de experimentación. En otras ocasiones es necesario disponer de animales infectados deliberadamente, por lo que los trabajadores pueden verse afectados por estas enfermedades (138).

Los animales deben estar en alojamientos adecuados, confortables e higiénicos para garantizar su salud y bienestar. Las zonas donde se experimenta con animales deben incluir salas denominadas animalarios o estabularios con diseños adecuados a los animales que estén almacenados, salas de cuarentena donde se previene de posibles zoonosis, salas de manipulación o laboratorio donde realizar los tratamientos o investigaciones, salas de limpieza donde se lavan las camas, jaulas y materiales y un almacén o vestuario para el personal (139).

La industria biotecnológica de las proteínas, aditivos alimentarios, producción de enzimas y obtención de energía, utiliza deliberadamente microorganismos para la obtención de productos y servicios de interés para el hombre. Algunos microorganismos utilizados pueden ser peligrosos, tanto para los trabajadores como para el medio ambiente.

Por industria biotecnológica se entiende al conjunto de procesos cuya esencia es el uso deliberado de microorganismos para la obtención de productos y servicios de interés para el hombre. Algunos de los microorganismos utilizados pueden ser perjudiciales para la salud. Durante el proceso se siguen varias fases, la de preparación del inóculo, la de fermentación y la de obtención del producto (139, 140).

En otros casos se requieren cultivos celulares para la producción de vacunas, enzimas, anticuerpos monoclonales, proteínas e incluso para producir tejidos para trasplantes (141).

Pueden ser cultivos organotípicos (en los que se mantiene un órgano con nutrientes), cultivo de explantes (en los que se dispone de un trozo de tejido), cultivo de células (conseguidas por disgregación de un tejido y mantenidas con un medio de cultivo).

Los cultivos celulares, *per sé*, no generan un riesgo a los trabajadores y si se produce una inoculación dérmica se puede producir inflamación local. Por el contrario pueden servir para que otros agentes biológicos proliferen y sin embargo, estos cultivos pueden contribuir sustancialmente al riesgo de exposición a otros agentes biológicos oportunistas ya que pueden utilizar los nutrientes del medio de cultivo o bien las propias células para replicarse.

### 4.4.1.4.6. Recogida y tratamiento de residuos

Hasta hace relativamente poco tiempo los residuos generados en nuestra vida diaria se enviaban directamente a los vertederos. Actualmente estos están más controlados e incluso en las instalaciones se realiza una separación selectiva de los denominados residuos sólidos urbanos de los materiales que pueden ser reciclados (142).

En todos los vertederos se producen una serie de residuos gaseosos en forma de biogás y unos residuos líquidos denominados lixiviados que pueden contaminar tanto los suelos como las aguas subterráneas, por lo que mediante un diseño adecuado de las instalaciones y de las zonas de depósito mediante materiales impermeables se evitará esta.

Los residuos pueden tener diferentes procedencias dependiendo del lugar donde se generen, así pueden ser de núcleos urbanos, de la industria, sanitarios, de la poda, etc.

La basura generada por los núcleos urbanos es recogida por medio de contenedores y posteriormente enviadas mediante vehículos especiales a los centros de tratamiento de residuos. En estas plantas los residuos se envían a unas fosas donde se acumula el contenido y en la que posteriormente se envía a una zona de disgregación y una zona de triaje donde se retiran los materiales valorizables, una zona de trituración y una zona de depósito. Durante este proceso se puede realizar un tratamiento biológico aeróbico o compostaje de los materiales orgánicos para convertirlos en compost e incluso su valorización como combustible (143).

Los residuos también pueden provenir de los contenedores de recogida selectiva. Los residuos son recogidos a través de camiones de recogida selectiva y transportados de forma separada hasta las naves de descarga. Una vez allí una cargadora alimenta una cinta transportadora que los lleva hasta la cabina de triaje. Mediante un electroimán se separan los residuos metálicos y el resto pasa a una nave de triaje por fase y producto donde los empleados pueden supervisar la presencia de materiales no conformes procediendo a su retirada manual. Una vez superada la fase de triaje se envían a una prensa específica donde se empaquetan en fardos por material (papel y plástico-envases) o directamente en contenedores de gran tonelaje en el caso del vidrio (63, 144-146).

Los residuos constituyen un medio rico en materia orgánica y esta favorece la proliferación de organismos. Por ello, el personal que trabaja en la gestión de residuos (depósitos controlados, recogida de residuos, planta de selección...) está más expuesta a los agentes biológicos que la población general. El material que se gestiona puede presentar un alto contenido en materia

orgánica dependiendo del área en la que se desarrolla el trabajo (selección de PET; PED, compostaje,...) y la procedencia del material (recogida selectiva, recogida no selectiva...). Hay que tener en cuenta que los microorganismos que crecen mayoritariamente en estos medios son patógenos oportunistas, raramente encontraremos en este medio, patógenos principales.

El residuo de materia orgánica se puede transformar en compost que es un material parecido al humus de la tierra y que sirve de fertilizante. Mediante el procesado biológico, aeróbico y termófilo de la materia orgánica se produce este material que es más fácil de transportar y almacenar puesto que carece de olores desagradables y microorganismos. El proceso empieza con la recepción y carga de residuos desde donde se generan hasta la planta de tratamiento, se pasan a una fase en la que se separan manualmente los elementos voluminosos no orgánicos unida a una fase de pre tratamiento en la que se eliminan mediante cribas el resto de elementos no orgánicos. Posteriormente se introduce el material a una mezcladora con material vegetal y, o bien se introduce en un sistema cerrado (túnel de compostaje) o bien se forman pilas de maduración del material. Por último y finalizado el proceso de maduración se pasa a un proceso de refinado en el que el compost presenta un aspecto fino y uniforme (147, 148).

En relación a los residuos procedentes de las redes de saneamiento, fosas sépticas o aguas fecales, es necesario su transporte directo hacia las estaciones depuradoras y su posterior tratamiento o bien, si esta descarga no es posible, se requiere un vaciado manual o vaciado automático y su transporte manual en cisterna. Este procedimiento es el más rudimentario y consiste en la utilización de bombas que envían los lodos hacia camiones cisternas (de entre 3500 y 10000 litros) o “chuponas” para transportar a las plantas de descarga o tratamiento. Cuando los lodos son demasiado espesos, no se pueden bombear, por lo que deben ser diluidos e incluso cuando se producen atascos se deben utilizar lanzas preparadas para golpearlos y si es necesario romperlos.

La recogida mediante chupona de los residuos no genera un gasto económico elevado, aunque los operarios están obligados a trabajar en condiciones difíciles así como expuestos a riesgos sanitarios y por lo tanto a riesgos biológicos.

#### 4.4.1.4.7. Industria alimentaria

En el sector de la industria alimentaria se abarca un amplio abanico de actividades industriales encargadas del tratamiento, transformación, preparación, conservación y envasado de productos alimenticios destinados al consumo humano. Este sector es muy diverso puesto que hay una gran variedad de materias primas de origen animal o vegetal, productos intermedios, procesos y empresas.

Los puntos más importantes de esta industria son la seguridad alimentaria y las prohibiciones legales (149).

Esta industria ha sufrido cambios en los últimos años pasando de estar constituida por procesos prácticamente manuales a procesos industrializados (150).

Las principales industrias alimentarias en las que puede haber riesgo biológico son la industria láctea con la fabricación de leche, quesos y yogurt y la industria de fabricación de la cerveza puesto que son dos sectores en los que se utilizan microorganismos para el proceso de fabricación (151).

#### 4.4.1.4.8. Centros veterinarios

Los centros veterinarios son instalaciones similares a los centros sanitarios ya que disponen de un conjunto de medios técnicos e instalaciones en las que los profesionales realizan actividades sanitarias con el fin de mejorar la salud de los animales. Los trabajadores de estos centros están expuestos a distintos riesgos incluidos los riesgos biológicos que derivan del contacto directo con animales o con sus fluidos. Este contacto puede producirse durante la realización de cirugías, vacunaciones, manipulación de fluidos, o contacto con instrumental o instalaciones donde están los animales (152).

Los profesionales pueden disponer de instalaciones propias como por ejemplo consultorios veterinarios donde existe una sala de recepción, una sala de consulta y pequeñas intervenciones, o bien clínicas veterinarias donde hay un quirófano, instalaciones de radiodiagnóstico, y laboratorio. Por último también puede haber hospitales veterinarios que, como mínimo, deben disponer de una sala de consulta simultánea, laboratorios, salas de radiodiagnóstico, salas de esterilización, salas de aislamiento con, como mínimo dos jaulas, sala de personal, pre quirófano, sala de hospitalización con, como mínimo seis jaulas, un ecógrafo y electrocardiógrafo, servicio de atención 24 horas y mínimo, cuatro veterinarios a tiempo completo. Algunos centros veterinarios pueden disponer de peluquería(152).

## 5. METODOLOGÍA, APLICACIÓN Y VALIDACION DEL MÉTODO ERBio

### 5.1. INTRODUCCIÓN

Se ha realizado un estudio observacional para determinar la validez y fiabilidad del método ERBio de evaluación de riesgos biológicos tanto en empresas en las que hay manipulación deliberada de microorganismos como en las que no, mediante un muestreo no probabilístico, ya que se eligieron al azar las empresas de los sectores de actividad indicados anteriormente.

Tras realizar la revisión bibliográfica sobre el tema de estudio, se identificaron una serie de preguntas potenciales creando con ellas una batería inicial de cuestiones en las que se trataban todos los puntos críticos a estudiar en las empresas; con ellas se confeccionaron los cuestionarios, por sector de actividad (156, 157).

Para realizar este estudio se ha procedido a realizar un diseño preliminar del estudio a realizar mediante una revisión bibliográfica para la obtención de la batería inicial de las preguntas de los cuestionarios, posteriormente se ha realizado un estudio piloto en el que se ha realizado toma de datos en instalaciones reales así como una identificación teórica de agentes biológicos que ha permitido una adecuada elección de las preguntas a utilizar en los cuestionarios, un sistema de clasificación del riesgo con establecimiento de niveles de referencia e inclusión de nuevas preguntas. Posteriormente se realizó el diseño definitivo del método ERBio y los cuestionarios

previos. Una vez establecido el sistema definitivo se realizó un trabajo de campo observacional en empresas y trabajadores reales para confirmar la efectividad de los cuestionarios de evaluación del método ERBio. Una vez obtenidos todos los cuestionarios se procedió a la validación de los cuestionarios finales y establecimiento de un método definitivo (tabla 51).

Fase	Datos	Utilidad
Trabajo teórico	Realización de revisión bibliográfica	Obtención de la batería inicial de preguntas para los cuestionarios.
Trabajo de campo observacional. Primera visita en empresas. Estudio piloto.	Toma de datos en instalaciones reales y en los puestos de trabajo a evaluar de los distintos sectores de actividad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección de las preguntas óptimas para cada cuestionario.</li> <li>• Clasificación del riesgo.</li> <li>• Establecimiento de los niveles de referencia.</li> </ul>
	Identificación teórica de los agentes biológicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusión de nuevas preguntas específicas por sector de actividad</li> </ul>
Trabajo en oficina	Diseño del método	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación y estimación de los riesgos</li> </ul>
	Valoración de los cuestionarios y realización del informe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de las medidas preventivas necesarias</li> </ul>
	Cumplimentación de los cuestionarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento definitivo del método de evaluación</li> </ul>
	Revisión de las preguntas de los cuestionarios	Elección más adecuada de las preguntas de los cuestionarios
Trabajo de campo observacional.	Revisión de los cuestionarios	Comprobación in-situ de la efectividad de los cuestionarios de evaluación
Trabajo en la oficina	Validación del método de evaluación y de los cuestionarios finales del método ERBio.	

## 5.2. DISEÑO DEL ESTUDIO

Para la adecuada confección y validación de los cuestionarios es necesario, por un lado, tener claro lo que se quiere medir y por otro, garantizar que se puede aplicar con los criterios de validez y fiabilidad oportunos. Por este motivo, un cuestionario, debe ser adecuado al problema que se quiere medir e intuitivamente razonable, válido para medir lo que se quiere medir y no otras características, ser fiable y preciso en su medida y además ser sensible a los cambios intrínsecos de las propias empresas y de los técnicos que realizan la evaluación de las respuestas de los encuestados. Además debe ser aceptado por todas las partes intervinientes en el proceso, es decir, por los entrevistadores y entrevistados (153, 154).

Según lo comentado en el apartado 4.4.1., el método ERBio, propuesto en la presente Tesis Doctoral está fundamentado en la creación y diseño de cuestionarios, específicos por sector de actividad, para ayudar al higienista laboral a la evaluación de los centros de trabajo, así como a la elaboración de propuesta de medidas preventivas necesarias para la protección de los trabajadores. Los cuestionarios diseñados fueron no estructurados e impresos, formados por un listado de preguntas que sirvieran para valorar el grado de cumplimiento en el ámbito de la prevención de riesgos biológicos, que debían ser contestados o bien por los responsables de la



empresa o bien por los trabajadores, utilizados para autoentrevista o para entrevista directa y con carácter multitemático (155).

Durante todo el proceso de elaboración del trabajo de tesis se mantuvo una dedicación a la revisión del estado del conocimiento, bibliografía específica y resultados, estadísticas de accidentes con vistas a la posible incorporación de cualquier avance útil al trabajo a realizar y a la orientación del mismo, considerando los campos de la bioseguridad, nuevos métodos de evaluación de riesgos laborales y detección de agentes biológicos. Se solicitó y se obtuvo la ayuda del Jefe de la Inspección del Ministerio de Empleo y Seguridad Social de la provincia de Salamanca y de la responsable de la División de Servicios Médicos y Asistenciales de la mutua MC-Mutual.

Posteriormente se procedió a realizar el trabajo de campo mediante la realización de un estudio piloto observacional en las diferentes industrias afectadas: Según se fueron desarrollando tanto los cuestionarios como el método de evaluación ERBio fue necesaria la comprobación del funcionamiento de ambas partes mediante la utilización de éstos en casos reales por lo que se hizo necesario realizar observaciones de campo “ad hoc” en las diferentes industrias objeto de estudio, teniendo en cuenta los datos facilitados por los expertos en las empresas y otros expertos en diferentes ámbitos de la investigación. De esta forma se realizó una elección de las preguntas óptimas para cada cuestionario, se crearon los niveles de referencia para el método de evaluación y se incluyeron nuevas preguntas específicas por sector de actividad en los cuestionarios.

Con los resultados obtenidos en el primer análisis se procedió a realizar una versión de los cuestionarios utilizados en el método de evaluación ERBio, se valoraron los cuestionarios utilizados y se determinaron las medidas preventivas necesarias.

Una vez realizado el análisis del estudio piloto y su análisis posterior, se procedió a realizar un trabajo de campo definitivo donde se pasó el cuestionario a las empresas participantes en el estudio.

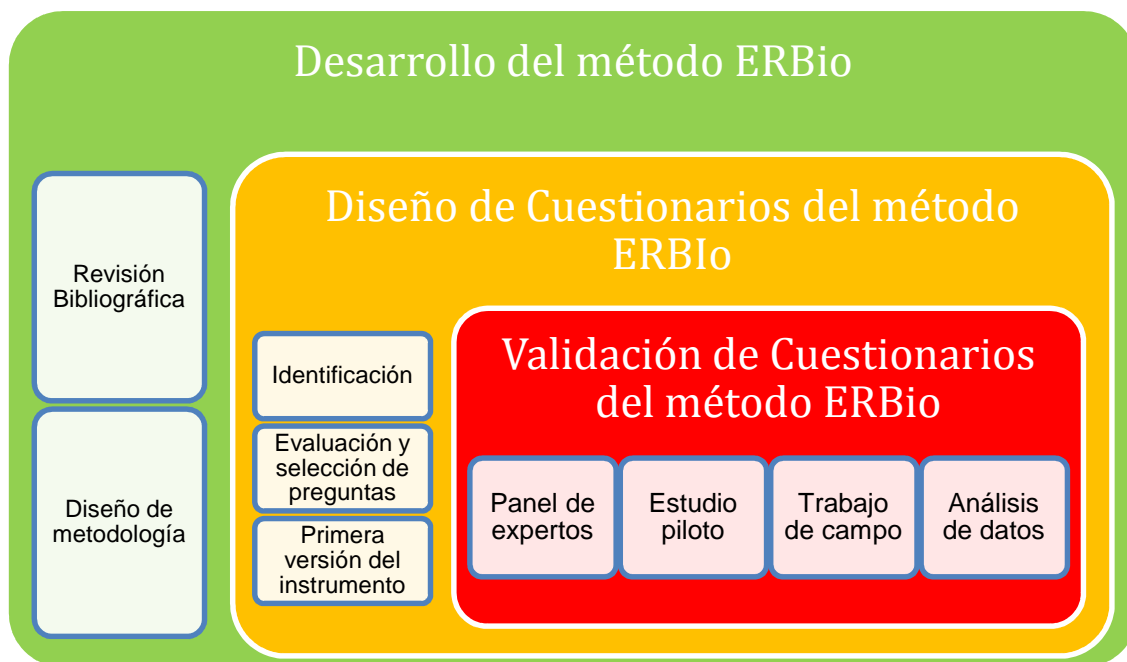


Figura 18. Fases seguidas para el desarrollo de los cuestionarios del método “ERBio”

### 5.3. ESTUDIO DE CAMPO

Una vez realizado el estudio piloto se obtuvieron los datos necesarios para la creación de los cuestionarios definitivos y validados, comprobando su sencillez de utilización, su viabilidad, su aceptación y adaptación profesional, su fiabilidad y su sensibilidad a los cambios.

Con los cuestionarios definitivos se realizó un estudio de campo en 3 empresas de cada sector de actividad para la obtención de resultados finales (Ver apartado 5.3.4).

#### 5.3.1. Población diana

La población diana del estudio está constituida por empresas españolas de los sectores cárnico, ganadero, sanitario, residuos, tratamiento de aguas residuales, investigación, alimentario y veterinario y sus trabajadores, con edades comprendidas entre los 18 y los 65 años.

#### 5.3.2. Criterios de Inclusión/Exclusión. Aspectos legales y éticos.

Se comunicó a los directores, gerentes y/o responsables de prevención de 59 empresas, su implicación en el estudio solicitando su consentimiento informado tanto verbalmente como por escrito (anexo 2) a cerca de su colaboración para la cumplimentación de los cuestionarios pertinentes, así como para incidir en la confidencialidad y anonimato en los resultados obtenidos. En este documento no se incluyen nombres ni datos de las empresas participantes en el estudio para garantizar que estas no sean fácilmente reconocibles. 8 empresas no quisieron participar en el estudio.

Una vez obtenidas las autorizaciones, se estableció una planificación de visitas a cada empresa, en la que los encargados, responsables o técnicos de prevención de riesgos laborales

procedieron a facilitar los datos necesarios para la cumplimentación de los cuestionarios siguiendo el muestreo previamente establecido.

En todo momento se les hizo partícipes de los resultados obtenidos a partir de los cuestionarios aplicados en la propia empresa, así como los cumplimentados por los trabajadores y se ofreció asesoramiento en aquellas empresas interesadas en la gestión de los riesgos biológicos. Se ha diseñado un modelo de carta de agradecimiento por la participación en el estudio adjuntando, además, para su información los resultados obtenidos (ver Anexo 2).

Como criterio de inclusión: se eligieron empresas que tuvieran al menos un trabajador por cuenta ajena.

### **5.3.3. Tamaño muestral.**

El tamaño muestral previsto fue de 3 empresas elegidas al azar para cada uno de los sectores descritos en el apartado 4 de este documento obteniendo un tamaño muestral final de 51 empresas.

Las empresas se seleccionaron al azar, de entre los sectores estudiados. El número de sujetos o empresas encuestadas ha sido de 51 personas con capacidad directiva o con funciones en prevención de riesgos laborales de la propia empresa.

Se pasaron los cuestionarios a todos los trabajadores de todas las empresas solicitando su participación de forma voluntaria, obteniéndose un número de trabajadores total que aceptaron su cumplimentación de 518 considerando estos como el 90% de la población trabajadora de las empresas.

### **5.3.4. Limitación del estudio**

En este estudio se ha producido una limitación que ha condicionado la labor investigadora y por lo tanto ha dificultado ciertos aspectos de la investigación. Los datos obtenidos de las empresas en muchos casos son incumplimientos legales de estas y por lo tanto susceptibles de ser sancionados por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Esto ha suscitado un cierto rechazo a su participación y dificultado la búsqueda de empresas que quisieran participar en el estudio.

Este problema se ha tratado de evitar haciendo más peticiones de colaboración e insistiendo con los responsables de las empresas la confidencialidad de los datos obtenidos (ver apartado 5.3.2). Por otra parte, algunas empresas no han querido que el 100% de los trabajadores participasen en el estudio. A pesar de esto, se considera una muestra suficiente para desarrollar el método y estudio de los datos obtenidos.

### **5.3.5. Selección de la muestra**

Las empresas se seleccionaron al azar, de entre los sectores estudiados. El número de sujetos encuestados ha sido de 51 personas con capacidad directiva o con funciones en prevención de

riesgos laborales en las empresas estudiadas y de 518 trabajadores considerando estos como el 90% de la población trabajadora de las empresas.

Para garantizar la confidencialidad de los datos obtenidos en las empresas, se decidió identificarlas con una letra (correlativa en las 3 empresas del mismo sector) y un número del 1 al 3 para identificarla dentro de cada actividad (ver tabla 52).

**Tabla 52.** Identificación de la muestra de estudio.

Sector de actividad	Empresas	Actividad	Identi	Nº Trab. Partici	S. Preve	Tipo Empresa
Centros sanitarios	Centros sanitarios	Residencia Ancianos	A1	11	SPA	Pequeña E.
		Residencia Ancianos	A2	11	SPA	Pequeña E.
		Tte. y atención urgente	A3	40	SPP	Pequeña E.
Depuradoras de aguas residuales.	Depuradoras	Depuradora EDAR	B1	9	SPP	Mediana E.
		Depuradora EDAR	B2	2	SPP	Micro E.
		Depuradora EDAR	B3	6	SPP	Micro E.
Granjas	Granjas avícolas	Granja avícola	C1	7	SPA	Micro E.
		Granja avícola	C2	6	SPA	Micro E.
		Granja avícola	C3	1	SPA	Micro E.
	Otras granjas	Granja ovino	D1	4	SPP	Micro E.
		Granja porcino	D2	3	SPA	Micro E.
		Granja roedores	D3	2	SPA	Micro E.
Industria cárnica	Mataderos	Matadero porcino	E1	22	SPA	Pequeña E.
		Matadero porcino	E2	7	SPA	Micro E.
		Matadero aves	E3	16	SPA	Pequeña E.
	Fabricación de grasas animales	Fábrica grasas anim.	F1	3	SPA	Micro E.
		Fábrica grasas anim.	F2	10	SPA	Pequeña E.
		Fábrica grasas anim.	F3	10	SPA	Pequeña E.
	Fabricación de harinas animales	Fábrica harinas anim.	G1	6	SPA	Micro E.
		Fábrica harinas anim.	G2	1	SPA	Micro E.
		Fábrica harinas anim.	G3	11	SPA	Pequeña E.
	Fábrica-Secadero de jamones y embutidos	Fábrica embutidos	H1	7	SPA	Micro E.
		Fábrica embutidos	H2	15	SPA	Pequeña E.
		Fábrica embutidos	H3	10	SPP	Pequeña E.
	Almacén de jamones y embutidos	Almacén embutidos	I1	5	SPA	Micro E.
		Almacén embutidos	I2	15	SPA	Pequeña E.
		Almacén embutidos	I3	8	SPA	Micro E.
Salas de despiece y/o carnicerías	Carnicería	J1	6	SPA	Micro E.	
	Sala despiece	J2	16	SPA	Pequeña E.	
	Carnicería	J3	1	SPA	Micro E.	
Laboratorios	Laboratorios clínicos, veterinarios y de diagnóstico	Lab. Diagnóstico	K1	4	SPA	Micro E.
		Lab. Microbiológico	K2	4	SPA	Micro E.
		Lab. Análisis	K3	4	SPA	Micro E.
	Laboratorios de investigación	Lab. Inv. Spin-off	L1	2	SPA	Micro E.
		Lab. Investigación	L2	5	SPA	Micro E.
		Lab. Investigación	L3	3	SPA	Micro E.
	Laboratorios Biotecnológicos	Lab. Farmacéutico	M1	90	SPP	Mediana E.
		Lab. Biotecnolg.	M2	6	SPA	Micro E.
		Lab. Biotecnolg.	M3	1	SPA	Micro E.
Plantas de tratamiento de residuos:	Planta de tratamiento de residuos	CTR	N1	37	SPP	Pequeña E.
		CTR	N2	27	SPP	Pequeña E.
		CTR	N3	16	SPP	Pequeña E.
	Plantas de compostaje	Compostaje	O1	5	SPA	Micro E.
		Compostaje	O2	2	SPA	Micro E.
		Compostaje	O3	8	SPA	Micro E.
Industria alimentaria	Industria Alimentaria	Fabricación Quesos	P1	12	SPA	Pequeña E.
		Fabricación Quesos	P2	4	SPA	Micro E.
		Fab. conservas	P3	13	SPA	Pequeña E.
Centros veterinarios	Clínicas Veterinarias	Clínicas veterinarias	Q1	1	SPA	Micro E.
		Clínicas veterinarias	Q2	2	SPA	Micro E.
		Clínicas veterinarias	Q3	1	SPA	Micro E.
<b>Tamaño muestral</b>			<b>51</b>	<b>518</b>		

### 5.3.6. Variables estudiadas.

Como refleja la tabla 52, los cuestionarios de auditoría y riesgos generales incluían información sobre el sector de actividad (según los sectores indicados anteriormente), número de trabajadores, tipo de sistema preventivo adoptado por la empresa (Servicio de Prevención Ajeno o Servicio de Prevención Propio/Mancomunado)(34) y tamaño de la empresa (Microempresa las empresas con menos de 9 trabajadores, Pequeña empresa las que tienen entre 10 y 49 trabajadores o Mediana empresa las que tienen entre 50 y 249)(158).

En el cuestionario de los trabajadores además de las variables anteriores, recogidas para cada empresa, también se recogió información sobre las variables edad y sexo para valorar su comportamiento en la adopción de medidas preventivas.

La información general recogida en los cuestionarios se muestra en la tabla 53, y de ella se pueden inferir las variables relacionadas.

**Tabla 53.** Variables estudiadas en el método ERBio.

	Nombre	Información obtenida	Proceso de validación
Cuestionario 1	Auditoría del sistema de gestión	Gestión en materia de prevención de riesgos laborales en relación a los riesgos biológicos.	Si
Cuestionario 2	Cuestionario general de valoración del riesgo biológico	Información sobre las condiciones generales de los lugares de trabajo, equipos de trabajo, higiene del personal, limpieza del lugar de trabajo, equipos de protección, ropa de trabajo, vacunación, formación e información y procedimientos de trabajo.	Si
Cuestionario 3	Cuestionario de evaluación de riesgo biológico para trabajadores. Encuesta personal	Aspectos generales sobre la percepción del trabajador de los riesgos biológicos y sobre el cumplimiento de los derechos y obligaciones tanto de los trabajadores como de las empresas.	Si
Cuestionario 4	Cuestionarios higiénicos de valoración específicos por sector de actividad	Información sobre las condiciones generales del sector de actividad específico.	No, por no disponer de número suficiente de cuestionarios contestados

A la hora de determinar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo biológico de origen laboral se ha tenido en cuenta lo indicado en el R.D. 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.

Únicamente se van a someter al proceso de validación los cuestionarios de auditoría (cuestionario 1 de la tabla 53), cuestionario general (cuestionario 2 de la tabla 53) y cuestionario de trabajadores (cuestionario 3 de la tabla 53) puesto que se dispone de número suficiente de

cuestionarios cumplimentados. En los cuestionarios de valoración específicos por sector de actividad no se realizará el proceso de validación por no disponer de número suficiente de cuestionarios cumplimentados.

#### **5.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Todo el tratamiento estadístico de la presente memoria se llevó a cabo con el paquete Statistical Package for Social Sciences (SPSS) de IBM versión 21 (Agosto 2012) para Mac.

La validación de los cuestionarios se realizó mediante análisis univariante. El análisis descriptivo de las variables del cuestionario se abordó mediante un análisis de frecuencia para conocer tanto la distribución de respuestas de los cuestionarios como las variables sociodemográficas. Mientras que el análisis de contingencia de los cuestionarios con las variables se llevó a cabo con el test *Ji* cuadrado ( $\chi^2$ ). Para los contrastes de hipótesis se ha fijado un riesgo  $\alpha$  de 0,05 como límite de significación estadística.

Por último se emplearon técnicas multivariantes, como el análisis de segmentación, para conocer la influencia de las variables consideradas en conjunto.

El análisis estadístico únicamente se realizó con las respuestas de los cuestionarios de auditoría, cuestionario general y cuestionario de trabajadores.

#### **5.5. VALIDACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS UTILIZADOS EN EL MÉTODO “ERBio”**

A lo largo de la historia de la investigación varios autores han propuesto diferentes herramientas para garantizar qué métodos son más útiles, adecuados, representativos, fiables y precisos y por lo tanto han desarrollado métodos para su validación (159). Para la validación de los cuestionarios utilizados en el Método ERBio se ha procedido a realizar un análisis de la validez de los cuestionarios analizando los cuatro términos descritos en la tabla 54: Viabilidad, Factibilidad, Validez y Fiabilidad (153, 160, 161) (tabla 54).

Como se ha comentado anteriormente, no existen datos sobre la validación de los 2 métodos de evaluación de riesgos biológicos existentes actualmente.

**Tabla 54.** Método de validación de los cuestionarios del método ERBio.

Término	Definición	Aspectos	Técnica de análisis
Viabilidad	Sencillo, viable y aceptado por usuarios y técnicos.	Tiempo empleado Claridad de preguntas Registro, codificación e interpretación de resultados	Estudio piloto: en una empresa por cada sector de actividad. Sus resultados se utilizarán para efectuar modificaciones en los cuestionarios.
Factibilidad	Porcentaje de sujetos que completaron el cuestionario en su totalidad y porcentaje que no respondieron a cada ítem.	Evaluar las preguntas que tienen un alto índice de no respuesta.	Estadística descriptiva
Validez	Capacidad para medir aquello para lo que está diseñado.	Validez lógica o aparente: grado en que parece que un cuestionario mide lo que quiere medir según los expertos.	Redacción de preguntas con validez lógica
		Validez de contenido: grado en que la medición abarca la mayor cantidad de dimensiones del concepto que se quiere estudiar. Supone un examen sistemático del cuestionario para determinar si todos los ítems están relacionados con el concepto que se quiere medir y si representan las características esenciales del constructo y están en las proporciones adecuadas.	Juicios de diferentes procedencias (literatura, opinión de expertos, estudio piloto). Se diferencia de la validez aparente en ser un proceso más exhaustivo y formal. Índice de Lawshe con valor mayor de 0,62.
		Consistencia interna: los ítems que miden un mismo atributo presentan homogeneidad entre ellos.	Alfa de Cronbach: con valores comprendidos entre 0 y 1
		Validez de constructo: grado en que el instrumento refleja la teoría del fenómeno o del concepto que se quiere medir	1. Análisis de regresión lineal o Coeficientes de Correlación con matrices bivariadas (Validez Convergente), examinando si el concepto en cuestión se relaciona con otras mediciones de forma consistente a lo esperable. 2. Análisis factorial
		Validez de criterio: comparar con algún método alternativo de referencia con validez demostrada.	Utilización del método BIOGAVAL y del método propuesto por el INSHT.
Fiabilidad	Fiable y preciso, es decir, grado con el que el instrumento mide con precisión y sin error.	Fiabilidad test-retest o intraobservador: cuando se administra un mismo cuestionario a la misma población en dos ocasiones diferentes en el tiempo, se obtienen resultados idénticos o similares.	Coefficiente de Correlación de Pearson con valores próximos a 1.

### 5.5.1. Viabilidad.

Para poder analizar la viabilidad de los cuestionarios es necesario aplicarlos y utilizarlos en las empresas mediante la realización de un estudio piloto en una empresa de cada sector de actividad para comprobar el funcionamiento del método y para la obtención de resultados. Estos resultados se utilizaron para valorar el grado de riesgo de los puestos de trabajo en los que se aplicó el cuestionario (155).

Los datos obtenidos en el estudio piloto no se han incluido en esta tesis doctoral por considerarse datos en fase inicial aunque sí se tuvieron en cuenta para la validación del método y cuestionarios.

Por lo tanto, para determinar si un método es viable se debe realizar un estudio piloto analizando el tipo de preguntas realizadas, si ésta son las más adecuadas, si los enunciados son correctos, comprensibles, con lenguaje claro y de extensión adecuada, si existe algún tipo de rechazo o

resistencia psicológica a la contestación por parte de los encuestados a alguna pregunta, la comprensión global de las preguntas, si el ordenamiento interno, dentro de cada cuestionario era lógico, si se evitaba el uso de abreviaturas o si la cumplimentación del cuestionario presentaba una duración aceptable.

El estudio piloto fue realizado utilizando los datos obtenidos de:

- Entrevista informal con los responsables de prevención, calidad, biólogos o veterinarios de las empresas. Si no existía esta figura en la empresa, la entrevista se realizó con el gerente, jefe de planta o con un mando intermedio y se colaboró en cada uno de ellos en la pasación del cuestionario de auditoría, el de valoración general y el específico de la actividad.
- Pasación del cuestionario personal a los trabajadores.

En todos los casos se realizó una valoración de los cuestionarios (vocabulario utilizado, modo de formulación de las preguntas y especificidad de las preguntas sobre el tema de estudio) por parte de los participantes en el estudio.

Los datos obtenidos en el estudio piloto no se incluyen en esta memoria por considerarse datos en fase previa de verificación.

Con los datos obtenidos, se analizaron todos los puntos anteriores decidiendo que los cuestionarios diseñados (auditoría, general y de trabajadores) son adecuados para cualquier sector mientras que el cuestionario específico del sector de actividad es adecuado para la actividad que le corresponde. No se encontró rechazo a su utilización en el ámbito de la comprensibilidad y se consideró que el tiempo estimado en la contestación de cada cuestionario, entre 15 y 20 minutos, aportaba viabilidad al mismo y concluyendo, que se ha superado la prueba de viabilidad.

### **5.5.2. Factibilidad**

Una vez realizado el estudio piloto se procedió al análisis de la factibilidad calculando el porcentaje de sujetos que completaron el cuestionario en su totalidad y el porcentaje que no respondió a cada ítem en particular (tabla 55). En las frecuencias de respuesta (%) de cada pregunta existen pocos índices de no respuesta elevados (>50%) únicamente en 7 preguntas del cuestionario de auditoría. Se decidió no eliminar ninguna de estas preguntas por considerarse necesarias para realizar el análisis de la evaluación del cumplimiento legal de las empresas.



**Tabla 55.** Análisis de frecuencia de respuesta (%) en las preguntas de los cuestionarios de auditoría, general y trabajadores. (NP = No procede).

Ítem	AUDITORIA			GENERAL			TRABAJADORES		
	Si	No	Np	SI	No	Np	SI	No	Np
1	29,4	70,6	0	88,2	11,8	0	89,3	9,4	1,3
2	29,4	70,6	0	88,2	11,8	0	96,6	2,6	0,9
3	29,4	70,6	0	82,4	17,6	0	82,9	16,7	0,4
4	88,2	0	11,8	94,1	5,9	0	92,3	5,6	2,1
5	100	0	0	94,1	5,9	0	28,6	68,8	2,6
6	100	0	0	88,2	11,8	0	88,9	10,7	0,4
7	100	0	0	35,6	64,7	0	81,6	17,1	1,3
8	82,4	11,8	5,9	88,2	11,8	0	80,8	19,2	0,0
9	70,6	23,5	5,9	88,2	11,8	0	82,5	16,2	1,3
10	58,8	41,2	0	100	0	0	85,0	14,1	0,9
11	35,3	23,5	41,2	82,4	17,6	0	96,6	2,6	0,9
12	88,2	5,9	5,9	52,9	47,1	0	93,2	6,4	0,4
13	76,5	0	23,5	94,1	5,9	0	77,4	21,4	1,3
14	88,2	5,9	5,9	100	0	0	87,2	9,0	3,8
15	82,4	11,8	5,9	82,4	17,6	0	88,0	10,3	1,7
16	88,2	5,9	5,9	17,6	17,6	64,7	76,5	15,8	7,7
17	88,2	5,9	5,9	52,9	47,1	0	70,9	18,8	10,3
18	58,8	17,6	23,5	88,2	5,9	5,9	96,2	3,4	0,4
19	11,8	5,9	82,4	17,6	82,4	0	87,6	10,7	1,7
20	5,9	5,9	88,2	94,1	5,9	0	64,1	26,5	9,4
21	11,8	0	88,2	35,3	64,7	0	77,8	21,8	0,4
22	23,5	29,4	47,1	88,2	11,8	0	75,6	22,2	2,1
23	58,8	17,6	23,5	52,9	47,1	0	46,2	49,1	4,7
24	64,7	17,6	17,6	100	0	0	70,9	23,1	6,0
25	64,7	11,8	23,5	100	0	0	73,5	17,5	9,0
26	52,9	29,4	17,6	94,1	5,9	0	82,1	15,4	2,6
27	52,9	11,8	35,3	52,9	29,4	17,6	87,2	9,4	3,4
28	76,5	17,6	5,9	88,2	11,8	0	94,9	3,8	1,3
29	76,5	17,6	5,9	100	0	0	88,9	8,1	3,0
30	76,5	17,6	5,9	100	0	0	89,3	9,4	1,3
31	47,1	35,3	17,6	100	0	0	67,9	29,1	3,0
32	23,5	11,8	64,7	100	0	0	15,0	82,9	2,1
33	52,9	0	47,1	94,1	5,9	0	23,9	69,7	6,4
34	17,6	5,9	76,5	58,8	41,2	0	25,2	69,7	5,1
35	17,6	0	82,4	88,2	11,8	0			
36	11,8	0	88,2	70,6	29,4	0			
37	35,3	0	64,7	70,6	29,4	0			
38	5,9	0	94,1	64,7	35,3	0			
39				70,6	29,4	0			
40				17,6	82,4	0			
41				29,4	70,6	0			
42				11,8	76,5	11,8			
43				58,8	41,2	0			
44				75,6	23,5	0			
45				70,6	29,4	0			
46				17,6	82,4	0			
47				70,6	29,4	0			
48				88,2	11,8	0			
49				41,2	58,8	0			
50				94,1	5,9	0			
51				94,1	5,9	0			
52				88,2	11,8	0			
53				70,6	29,4	0			
54				70,6	29,4	0			
55				70,6	29,4	0			

Realizado el análisis y viendo los resultados obtenidos en esta prueba podemos concluir que se ha superado la prueba de factibilidad.

### 5.5.3. Validez.

Consiste en examinar la capacidad del cuestionario para medir aquello para lo que se ha diseñado o se quiere medir. Comentaremos sus aspectos en cuanto a validez aparente, de contenido, de constructo y de criterio

#### 5.5.3.1. Validez lógica

La obtención de una validez lógica se consigue mediante la redacción de preguntas razonablemente lógicas en relación a lo que se quiere medir. Este apartado se realizó en la fase de diseño de los cuestionarios.

Se ha realizado esta valoración previamente por lo que podemos concluir que se ha superado la prueba de validez lógica.

#### 5.5.3.2. Validez de contenido

Mientras que una adecuada validez de contenido se obtiene de la información procedente de diferentes ámbitos, como la literatura, opinión de expertos, etc. Este apartado se realizó en la fase de diseño de cuestionarios y en la fase de revisión por expertos en prevención de riesgos laborales. Seguidamente se utilizó el Índice de Validez de Contenido (IVC) de Lawshe (162) para valorar si los ítems del cuestionario están relacionados con el concepto que se quiere medir, si representan las características esenciales del constructo y si están en las proporciones adecuadas.

Posteriormente al diseño de los cuestionarios se realizaron visitas de observación directamente en las empresas. Estas visitas sirvieron para valorar los puestos de trabajo y las instalaciones, así como la realización de un estudio para la correcta elección de las preguntas de los cuestionarios y su inclusión en los modelos finales. En esta fase se incluyeron nuevas preguntas aportando más concreción a los sectores de actividad.

Todos los cuestionarios se diseñaron con preguntas cerradas de selección única mediante respuestas dicotómicas (sí o no) a las que se le añadió una tercera opción (no procede) para aquellos casos en los que la pregunta no era de aplicación en la empresa o sector de actividad objeto de evaluación.

En la redacción de los cuestionarios del Método ERBio, se tuvo en cuenta la minimización de los sesgos producidos por “error de tendencia central” es decir, evitar la tendencia a elegir de entre todas las posibles respuestas, únicamente las respuestas las centrales. También se tuvo en cuenta minimizar los sesgos producidos por “deseabilidad social” evitando que se respondiera lo que se considera socialmente aceptable, la minimización del “sesgo de aprendizaje o proximidad”, evitando que el encuestado conteste de forma similar a respuestas anteriores y la minimización del “error lógico” evitando que el encuestado considere que todas las preguntas se puntúan igual. Por otro lado se intentó minimizar la variabilidad debida al observador introduciendo en el cuestionario preguntas objetivas, de presencia o ausencia de una actividad, sistema o situación. De esta forma se evita que el observador introduzca sesgos durante la cumplimentación del cuestionario (153).

También se tuvo en cuenta en la elaboración de los cuestionarios y en la elección de las preguntas que cada pregunta respondida como “No” se pudiera convertir directamente y de forma fácil en una medida preventiva. Cabe recordar que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

y el Reglamento de los Servicios de Prevención, establecen que los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales son la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, por lo que cuando el resultado de la evaluación de riesgos pone de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario debe planificar la actividad preventiva que proceda con objeto de eliminar o controlar y reducir dichos riesgos. Asimismo, el empresario debe asegurar la correcta ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de las mismas.

Los cuestionarios creados para cada sector de actividad fueron revisados por 10 técnicos expertos en prevención de riesgos laborales en al menos la especialidad de Higiene Industrial, pertenecientes a varios Servicios de Prevención Ajenos y Servicios de Prevención Propios.

Para valorar los cuestionarios se utilizó el índice validez de contenido (IVC) de Lawshe (162) en el que cada experto valoró con un 1 aquellos ítems que eran pertinentes y con un 0 aquellos que no lo eran.

$$IVC = \frac{n_e - N/2}{N/2}$$

Donde:

$n_e$ : número de expertos que valoran el ítem como pertinente.

$N$ : número total de expertos participantes

**Tabla 56.** Análisis de los resultados de respuestas ofrecidas por los expertos en el cuestionario de auditoría.

Ítem	Pertinentes	No pertinentes	IVC	Pregunta válida
1	10	0	1	SI
2	10	0	1	SI
3	10	0	1	SI
4	10	0	1	SI
5	9	1	0,8	SI
6	10	0	1	SI
7	10	0	1	SI
8	10	0	1	SI
9	10	0	1	SI
10	10	0	1	SI
11	10	0	1	SI
12	10	0	1	SI
13	9	1	0,8	SI
14	9	1	0,8	SI
15	10	0	1	SI
16	10	0	1	SI
17	9	1	0,8	SI
18	10	0	1	SI
19	10	0	1	SI
20	10	0	1	SI
21	9	1	0,8	SI
22	10	0	1	SI
23	9	1	0,8	SI
24	9	1	0,8	SI
25	9	1	0,8	SI
26	10	0	1	SI
27	10	0	1	SI
28	10	0	1	SI
29	10	0	1	SI
30	9	1	0,8	SI
31	10	0	1	SI
32	9	1	0,8	SI
33	9	1	0,8	SI
34	10	0	1	SI
35	10	0	1	SI
36	10	0	1	SI
37	9	1	0,8	SI
38	10	0	1	SI

En el caso del cuestionario de Auditoría (tabla 56) en las preguntas 5, 13, 14, 17, 21, 23, 24, 25, 30, 32, 33 y 37 presentaron una única valoración negativa dentro de la opinión del comité formados por 10 expertos. Aplicando la fórmula de Lawshe a las citadas preguntas, les corresponde un IVC = 0,8. Por tanto todas las preguntas superaron el mínimo de IVC de 0,62 para una validación realizada con 10 expertos, por lo que no fue necesaria la eliminación de ninguna pregunta en el cuestionario de auditoría en esta fase.

**Tabla 57.** Análisis de los resultados de respuestas ofrecidas por los expertos en el cuestionario general.

Ítem	Pertinentes	No pertinentes	IVC	Pregunta válida	Ítem	Pertinentes	No pertinentes	IVC	Pregunta válida
1	10	0	1	SI	29	10	0	1	SI
2	10	0	1	SI	30	10	0	1	SI
3	10	0	1	SI	31	10	0	1	SI
4	10	0	1	SI	32	10	0	1	SI
5	10	0	1	SI	33	10	0	1	SI
6	10	0	1	SI	34	10	0	1	SI
7	10	0	1	SI	35	10	0	1	SI
8	10	0	1	SI	36	9	1	0,8	SI
9	10	0	1	SI	37	9	1	0,8	SI
10	10	0	1	SI	38	10	0	1	SI
11	10	0	1	SI	39	10	0	1	SI
12	10	0	1	SI	40	10	0	1	SI
13	10	0	1	SI	41	10	0	1	SI
14	10	0	1	SI	42	10	0	1	SI
15	10	0	1	SI	43	10	0	1	SI
16	10	0	1	SI	44	10	0	1	SI
17	10	0	1	SI	45	10	0	1	SI
18	10	0	1	SI	46	10	0	1	SI
19	10	0	1	SI	47	10	0	1	SI
20	10	0	1	SI	48	10	0	1	SI
21	9	1	0,8	SI	49	10	0	1	SI
22	10	0	1	SI	50	10	0	1	SI
23	10	0	1	SI	51	10	0	1	SI
24	10	0	1	SI	52	10	0	1	SI
25	10	0	1	SI	53	10	0	1	SI
26	10	0	1	SI	54	10	0	1	SI
27	10	0	1	SI	55	9	1	0,8	SI
28	10	0	1	SI					

En el cuestionario General (tabla 57) solo las preguntas 21, 36, 37 y 55 presentan un IVC = 0,8. Puesto que en todos los casos  $IVC > 0,62$  no fue necesaria la eliminación de ninguna pregunta en el cuestionario de auditoría en esta fase.

Similarmenete, el cuestionario de Trabajadores (tabla 58) presenta todas las preguntas con  $IVC \geq 0,8$  por lo que no fue necesaria la eliminación de ninguna pregunta en el cuestionario de auditoría en esta fase. Únicamente las preguntas 1, 2, 7, 8, 13, 17, 20, 24, 28, 29 y 32 recibieron alguna valoración negativa por parte de los expertos.

**Tabla 58.** Análisis de los resultados de respuestas ofrecidas por los expertos en el cuestionario de trabajadores.

Ítem	Pertinentes	No pertinentes	IVC	Pregunta válida	Ítem	Pertinentes	No pertinentes	IVC	Pregunta válida
1	9	1	0,8	SI	18	10	0	1	SI
2	9	1	0,8	SI	19	10	0	1	SI
3	10	0	1	SI	20	9	1	0,8	SI
4	10	0	1	SI	21	10	0	1	SI
5	10	0	1	SI	22	10	0	1	SI
6	10	0	1	SI	23	10	0	1	SI
7	9	1	0,8	SI	24	9	1	0,8	SI
8	9	1	0,8	SI	25	10	0	1	SI
9	10	0	1	SI	26	10	0	1	SI
10	10	0	1	SI	27	10	0	1	SI
11	10	0	1	SI	28	9	1	0,8	SI
12	10	0	1	SI	29	9	1	0,8	SI
13	9	1	0,8	SI	30	10	0	1	SI
14	10	0	1	SI	31	10	0	1	SI
15	10	0	1	SI	32	9	1	0,8	SI
16	10	0	1	SI	33	10	0	1	SI
17	9	1	0,8	SI	34	10	0	1	SI

En el siguiente paso se pasaron los cuestionarios finales a 5 personas sin ningún tipo de relación con la prevención de riesgos laborales para comprobar si el lenguaje utilizado en ellos era

comprensible, así como valorar si su forma de redacción y presentación era la adecuada. Con las modificaciones ofrecidas se confeccionó una nueva versión del cuestionario. En algunos casos se reformuló la forma de realizar la pregunta pasando por ejemplo, de estar formuladas en primera persona (dispongo de...) a estar formuladas en subjuntivo (se dispone de...).

Al realizar este análisis, se ha obtenido en los 3 cuestionarios un valor IVC superior a 0,62 por lo tanto damos por válida la prueba y concluimos, que se ha superado la prueba de validez de contenido.

#### 5.5.3.2.1. Consistencia Interna

La consistencia interna sirve para ver que ítems miden un mismo atributo o presentan homogeneidad entre ellos, para ello se utiliza el coeficiente alfa de Cronbach. Este indicador no es un estadístico al uso porque no viene acompañado de ningún p-valor que permita rechazar la hipótesis de fiabilidad en la escala. Sus valores oscilan entre 0 y 1 y se considera que un instrumento presenta buena consistencia interna cuando el valor de alfa es superior a 0,7 (163).

Para analizar la fiabilidad de los cuestionarios se utilizó el método de Consistencia Interna de Alfa de Cronbach obteniéndose los siguientes resultados.

**Tabla 59.** Resultados obtenidos con el estadístico Alfa de Cronbach en el primer análisis.

Cuestionario	Alfa Cronbach	n
Auditoría	0,759	38
General	0,740	55
Trabajadores	0,759	34

La tabla 59 muestra la consistencia interna de los cuestionarios. Puesto que el coeficiente estadístico obtenido es mayor de 0,7 en todos los cuestionarios (auditoría, general y trabajadores), se puede determinar que la confiabilidad y consistencia interna de los cuestionarios es aceptable teniendo en cuenta los postulados de Nunnally (164).

Al realizar el análisis de correlaciones "Total-elementos corregida" o también llamada coeficiente de homogeneidad corregido observamos que si el valor obtenido es cero o negativo se elimina. Se ha podido comprobar que en los tres cuestionarios varios de los ítems presentaban correlaciones negativas y por lo tanto se consideró que eran preguntas que debían ser eliminadas. En las tablas siguientes (tablas 60, 61 y 62) se identifican cuáles son los ítems con correlaciones negativas.

En el caso del cuestionario de Auditoría (tabla 60) las preguntas 4, 9, 10, 11 y 14 presentaban valores negativos en la correlación elemento-total corregida y la pregunta 12 con un valor próximo a cero. Tras realizar la eliminación de estos ítems, se aumenta la fiabilidad del cuestionario de auditoría en 5 puntos porcentuales hasta 0,814 de alfa de Cronbach. En este sentido cabe

destacar que aumenta la fiabilidad del cuestionario aumentando por lo tanto su consistencia interna y su posible uso como cuestionario definitivo de Auditoría.

Las preguntas eliminadas después de realizar el análisis son: i) La empresa en su hacer diario tiene en cuenta el estado del arte para evitar la utilización de agentes biológicos peligrosos; ii) si los resultados de la evaluación de riesgos biológicos ponen de manifiesto un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores por exposición a agentes biológicos, la empresa evita dicha exposición y si no es posible reduce el riesgo de exposición al nivel más bajo posible; iii) el empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's; iv) el empresario prohíbe, de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio; v) si el empresario contrata las operaciones de lavado, descontaminación y destrucción de la ropa de trabajo y EPI's, se asegura que los mismos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas; y vi) el servicio de vigilancia de la salud lleva un historial médico individual de los trabajadores objeto de vigilancia sanitaria.

**Tabla 60.** Análisis de correlaciones “Total-elementos corregida” del cuestionario de auditoría.

Ítem	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1	42,96	35,718	,355	,750
2	42,98	35,900	,331	,751
3	42,98	35,900	,331	,751
4	42,12	37,946	-,077	,766
5	42,24	37,224	,192	,757
6	42,22	36,933	,452	,754
7	42,16	35,855	,424	,749
8	42,16	36,055	,243	,754
9	42,45	38,013	-,088	,771
10	42,75	37,514	-,013	,766
11	41,94	37,416	-,031	,774
12	42,24	37,424	,042	,760
13	42,18	34,988	,302	,751
14	42,20	38,921	-,305	,771
15	42,20	35,161	,445	,746
16	42,24	37,144	,146	,757
17	42,25	36,314	,350	,752
18	42,22	35,013	,343	,749
19	41,41	35,007	,378	,747
20	41,41	35,407	,289	,751
21	41,33	34,227	,628	,738
22	41,78	33,493	,402	,744
23	42,12	34,946	,301	,751
24	42,18	35,908	,194	,757
25	42,12	35,626	,292	,751
26	42,24	34,984	,276	,752
27	41,90	34,890	,341	,748
28	42,24	35,504	,340	,749
29	42,16	35,295	,270	,752
30	41,57	34,610	,343	,748
31	41,73	34,883	,367	,747
32	41,51	33,175	,587	,734
33	41,35	36,233	,261	,753
34	41,35	36,473	,212	,755
35	41,49	36,655	,134	,759
36	41,33	36,787	,159	,757
37	41,39	36,563	,177	,757
38	42,96	35,718	,355	,750

Se realizó de nuevo el análisis de correlaciones “Total-elementos corregida” comprobándose la ausencia de correlaciones negativas inferida de estos ítems restantes. En este sentido señalamos que esta ausencia es otra evidencia de validez respecto a la posible utilidad de este cuestionario de 32 ítems como cuestionario definitivo (Anexo 1).

En el caso del cuestionario General (tabla 61) las preguntas 23, 26, 28, 32, 35 y 41 presentaban valores negativos en la correlación elemento-total corregida. Se eliminó también la pregunta 31 puesto que aun no obteniéndose un valor negativo presentaba valor 0 debido a que todos los encuestados respondieron igual a la pregunta. Tras realizar la eliminación de estos ítems se aumenta la fiabilidad de los cuestionarios desde el 0,740 hasta un alfa de Cronbach de 0,779. Por tanto el cuestionario general aumenta en consistencia interna y es candidato a usarlo como cuestionario definitivo de Análisis General de 48 ítems.

**Tabla 61.** Análisis de correlaciones "Total-elementos corregida" del cuestionario general.

Ítem	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1	46,47	42,974	,400	,728
2	46,47	42,974	,400	,728
3	46,51	43,055	,437	,727
4	46,45	44,133	,486	,731
5	46,49	45,135	,181	,738
6	46,51	43,455	,495	,728
7	46,92	41,234	,529	,719
8	46,51	43,455	,495	,728
9	46,49	44,135	,305	,733
10	46,47	45,374	,135	,739
11	46,63	44,918	,129	,739
12	46,80	44,081	,224	,735
13	46,51	45,055	,133	,739
14	46,45	45,453	,158	,739
15	46,59	44,007	,225	,735
16	46,96	44,038	,123	,742
17	46,94	43,136	,359	,729
18	46,18	43,388	,241	,734
19	45,84	41,495	,365	,727
20	46,49	43,895	,578	,730
21	46,51	42,895	,187	,740
22	46,53	45,414	,066	,740
23	46,53	46,094	-,102	,744
24	46,43	44,410	,104	,742
25	46,00	42,200	,292	,732
26	46,31	46,340	-,152	,746
27	46,49	44,735	,182	,737
28	46,49	46,175	-,143	,744
29	46,53	43,574	,211	,736
30	46,53	45,014	,129	,739
31	46,43	45,770	,000	,740
32	46,49	45,935	-,069	,743
33	46,47	45,534	,075	,740
34	46,41	45,567	,097	,740
35	46,49	45,735	-,007	,741
36	46,88	44,146	,154	,739
37	46,73	44,083	,241	,735
38	46,43	44,770	,080	,742
39	46,88	44,786	,096	,741
40	46,96	44,918	,077	,742
41	46,16	47,655	-,241	,763
42	47,22	43,773	,332	,732
43	47,10	42,930	,380	,728
44	46,94	44,736	,051	,746
45	46,65	43,913	,241	,734
46	46,59	43,967	,294	,733
47	46,63	43,878	,285	,733
48	46,86	41,321	,366	,726
49	46,61	44,763	,141	,738
50	46,53	44,414	,316	,734
51	46,98	45,220	,035	,744
52	46,49	44,295	,449	,732
53	46,39	45,563	,064	,740
54	46,55	44,213	,335	,733
55	46,39	44,203	,205	,736

Las preguntas eliminadas después de realizar el análisis son: i) ¿Los elementos de los equipos de trabajo se encuentren en buen estado (no están oxidados, etc.)?; ii) ¿Los detergentes, desinfectantes y sustancias similares se utilizan de forma que no afectan a los equipos e instrumentos de trabajo?; iii) ¿Después de su utilización se enjuagan completamente dichos equipos e instrumentos de trabajo con agua potable?; iv) ¿Para el secado de las manos en los retretes existen toallas de papel desechables o corrientes de aire?; v) ¿Hay un suministro adecuado de: guantes de protección (látex,...), protectores auditivos, botas de goma, protectores oculares, mascarillas, etc.?; vi) ¿Los equipos de protección individual poseen el marcado CE?, ¿Los trabajadores usan las prendas y los equipos de protección personal?; vii) Si el empresario contrata las operaciones de lavado, descontaminación y destrucción de la ropa de trabajo y EPI's, ¿se asegura que los mismos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas?.

Efectivamente la repetición del análisis de correlaciones “Total-elementos corregida” sobre los 48 ítems mostró una ausencia de correlaciones negativas. En este sentido cabe destacar que esta ausencia es otra evidencia de validez respecto a la posible utilidad de este cuestionario como cuestionario definitivo (Anexo 1).

Tras realizar la eliminación de estos ítems con correlaciones negativas, se aumenta la fiabilidad de los cuestionarios. En el caso del cuestionario de auditoría se aumenta el alfa de Cronbach en medio punto llegando hasta 0,779, aumentando la fiabilidad del cuestionario y por lo tanto su consistencia interna y su posible uso como cuestionario definitivo de Análisis General.

En el caso del cuestionario de Trabajadores (tabla 62) no se encontró ninguna pregunta que presentase valores negativos en la correlación “elemento-total corregida” por lo que puede considerarse consistente y no fue necesario eliminar ningún factor y valorando su uso como cuestionario definitivo de Trabajadores.

**Tabla 62.** Análisis de correlaciones “Total-elementos corregida” del cuestionario de trabajadores.

Ítem	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
1	32,60	46,593	,072	,756
2	32,53	46,872	,042	,756
3	32,69	46,338	,077	,757
4	32,58	45,984	,188	,753
5	33,15	45,445	,176	,753
6	32,63	45,966	,191	,753
7	32,66	45,741	,192	,753
8	32,90	44,996	,273	,749
9	32,78	44,799	,314	,748
10	32,73	44,785	,343	,747
11	32,55	46,438	,178	,754
12	32,58	46,600	,084	,756
13	32,64	46,032	,137	,755
14	32,59	46,184	,134	,754
15	32,60	46,527	,076	,756
16	32,70	45,314	,204	,752
17	32,62	45,490	,190	,753
18	32,55	46,712	,082	,755
19	32,62	45,728	,232	,752
20	32,69	45,114	,223	,751
21	32,74	45,475	,199	,752



Ítem	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
22	32,70	46,350	,046	,759
23	32,97	43,807	,364	,745
24	32,71	44,645	,316	,748
25	32,61	44,402	,276	,749
26	32,63	45,792	,179	,753
27	32,54	46,493	,068	,757
28	32,59	46,114	,182	,753
29	32,56	46,611	,059	,757
30	32,61	46,402	,107	,755
31	32,79	46,087	,102	,756
32	33,32	46,308	,087	,756
33	33,17	46,283	,050	,759
34	33,18	45,627	,145	,755

Después de la aplicación del análisis de consistencia anterior los cuestionarios definitivos presentaron un tamaño de 32, 48 y 34 ítems para la auditoría, el cuestionario general y el de los trabajadores respectivamente, cuyos contenidos figuran en el Anexo 1 y cuyas alphas se resumen en la tabla 63.

**Tabla 63.** Resultados obtenidos con el estadístico Alfa de Cronbach en el análisis final.

Cuestionario	Alfa Cronbach	Nº
Auditoría	0,814	32
General	0,779	48
Trabajadores	0,759	34

Como se ha obtenido en los 3 cuestionarios un valor de Alfa Cronbach superior a 0,75 podemos dar por válida la prueba y concluimos, que se ha superado la prueba de consistencia interna.

#### 5.5.3.3. Validez de constructo

La validez de constructo sirve para valorar el grado en el que el instrumento refleja la teoría del fenómeno o del concepto que se quiere medir, es decir, es la capacidad que tiene el cuestionario para medir un constructo teórico. Esto se realiza mediante el análisis de correlación con matrices bivariadas (Ver Anexo 4) y la realización de un análisis factorial.

##### 5.5.3.3.1. Análisis de correlación con matrices bivariadas.

El método de análisis de correlaciones con matrices bivariadas mide el grado de dependencia que existe entre dos o más variables mediante el cálculo del coeficiente de correlación lineal de Pearson. Este coeficiente toma valores comprendidos entre -1 y 1. Cuando toma valores positivos entonces la relación entre las variables es directa. Además su valor absoluto indica la fuerza de la relación de modo que cuando el valor se acerca más a 1 (tanto de forma negativa como positiva) la relación es mayor, además, cuando toma el valor es 0 o muy cercano a 0, se puede determinar que las variables son independientes, es decir que no tienen relación entre sí. Por este motivo en la matriz de correlaciones bivariadas se obtiene en cada celda por un lado el valor del coeficiente de correlación de Pearson y por otro el nivel crítico bilateral o significación

que servirá para decidir si la relación es significativa ( $<0,05$ ) o no ( $>0,05$ ). Los valores de la diagonal de la tabla en la que se cruza cada ítem consigo mismo, por lo tanto, se obtiene valores de correlación valor 1.

Se puede observar en las matrices de correlaciones bivariadas para los cuestionarios de auditoría, general y de trabajadores del anexo 4 que hay ítems que se relacionan de forma lineal directa (los que tienen valores positivos) y otros de forma lineal inversa (los que tienen valores negativos). En las tablas del anexo 4 únicamente se han expresado los valores estadísticamente significativos eliminando los valores no significativos ( $p$  valor  $>0,05$ ).

En el cuestionario de auditoría se observa que hay relación entre las variables (ítems) 1, 2 y 3. Esta relación es esperable puesto que las preguntas están diseñadas para conocer si las empresas realizan o no evaluación de los agentes biológicos y si esta se repite periódicamente. Por otro lado, se observa una fuerte relación entre las preguntas 14, 15 y 16 referentes a las notificaciones que deben realizar las empresas a la autoridad laboral cuando se manipulan agentes biológicos de forma deliberada. También se puede comprobar que existe relación entre las preguntas 28, 29, 30 y 31 puesto que están relacionadas con las medidas de contención que deben de existir en los laboratorios y procesos industriales.

En el cuestionario general se observa que hay relación entre las variables 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14 y 15, esto es debido a que estas preguntas pertenecen al primer grupo denominado “condiciones generales de los lugares de trabajo”. También se observa relación entre las preguntas 33 y 34 debido a que pertenecen al grupo “ropa y equipos de protección”, la 36 y 37 que pertenecen a las preguntas relacionadas con el grupo “vacunaciones” y el 39 y 40 que pertenece a las preguntas del conjunto “formación e información”.

En el cuestionario de los trabajadores se observan relaciones entre las preguntas 8 y 9 y las preguntas 16 y 17 perteneciendo las primeras al grupo “lavado de la ropa” y las segundas al conjunto de preguntas sobre “utilización de equipos de protección individual” como son las pantallas faciales y mascarillas.

Según lo observado en el análisis de correlación con matrices bivariadas realizado en los 3 cuestionarios podemos dar por válida esta prueba de validez de constructo.

### 5.5.3.3.2. Análisis Factorial

Los análisis anteriores ya mostraban la existencia de variables con una cierta correlación. Un análisis multivariante, como el análisis factorial, permite reducir el número de variables en dimensiones que agrupan aquellas que están más correlacionadas entre sí y a su vez hacen que las dimensiones que las integran sean lo más independientes posible. Ello permitirá explicar con un menor número de dimensiones el objeto de estudio. A las variables, consideradas independientes entre sí, se les calcula una carga en cada uno de los factores o dimensiones y se considera que pertenecen al factor en el que tienen una mayor carga. En realidad el análisis

factorial no crea la agrupación sino que se queda, para cada ítem, con el factor en el que más se expresa esa agrupación (165).

El análisis factorial ofrece información sobre la estructura interna y sus dimensiones para identificar idéntica información pero con una estructura más simple. Además proporciona eliminación de redundancias con altas correlaciones (166). En definitiva este análisis es una técnica que se utiliza para reducir dimensiones en los datos y por lo tanto buscar el mínimo número de dimensiones que explique el máximo de información contenido en los datos (165).

Por otro lado esta técnica presenta capacidad para sintetizar información eliminando del conjunto de variables aquellas que ofrecen información redundante o aquellas que no se adaptan al modelo de regresión.

Según lo indicado anteriormente, el análisis factorial analiza las correlaciones entre las variables por lo que si estas no estuvieran relacionadas el valor obtenido sería nulo. Como se comentó en el apartado 5.5.3.3., se realizó un análisis de los coeficientes de correlación de Pearson. Las matrices de correlaciones bivariadas obtenidas (Ver Anexo 4) también sirven para valorar si es posible aplicar el análisis factorial.

Para poder realizar el análisis factorial es necesario que existan suficientes y elevado número de correlaciones mayores de 0,3 (164). En las matrices de correlaciones obtenidas se observa un número elevado de correlaciones mayores de 0,3 en los cuestionarios de auditoría y general por lo que puede ser aconsejable la aplicación del análisis factorial. Sin embargo la matriz de correlación obtenida en el cuestionario de trabajadores presenta un bajo número de correlaciones mayores de 0,3 por lo que se decide realizar pruebas alternativas como KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) y prueba de esfericidad de Bartlett para aclararlo (tabla 64).

**Tabla 64.** Resultados obtenidos en el análisis KMO y en la prueba de esfericidad de Bartlett en el cuestionario de trabajadores.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	0,720
Prueba de esfericidad de Bartlett	$\chi^2$ 3206,949
	p <0,001

La prueba KMO indica la relación entre los coeficientes de correlación de Pearson y los coeficientes de correlación parcial entre las variables por ello si:

- El valor de KMO está entre 0,9 y 1, los datos son excelentes.
- El valor de KMO está entre 0,8 y 0,9, los datos son buenos.
- El valor de KMO está entre 0,7 y 0,8, los datos son aceptables.
- El valor de KMO está entre 0,6 y 0,7, los datos son regulares.

- El valor de KMO presenta valores inferiores a 0,6, los datos son mediocres y no se consideran pertinentes para realizar el análisis factorial.

La prueba de esfericidad de Bartlett se utiliza para valorar si la matriz de correlaciones es la identidad, obteniéndose mayor grado de significación cuanto más pertinente resulta para el análisis.

La prueba de KMO no presenta un valor elevado (0,720), aunque si es aceptable. Sin embargo la prueba de esfericidad de Bartlett proporciona un valor significativo (tabla 64), por lo que aconseja la realización del análisis factorial al cuestionario de trabajadores.

El análisis factorial está formado por 4 partes, el análisis de una matriz de comunalidades para comprobar la variabilidad conjunta de todas las variables, la extracción de un número óptimo de factores que posteriormente se rotarán facilitar la interpretación puesto que en el Análisis Factorial no existe una solución única para determinar la matriz de pesos y así conseguir una matriz más fácilmente interpretable y por último la estimación de las puntuaciones de los sujetos en las nuevas dimensiones.

#### 5.5.3.3.2.1. *Comunalidades*

Se denomina comunalidad a la proporción de la varianza explicada por los factores comunes en una variable. La comunalidad ( $h^2$ ) es la suma de los pesos factoriales al cuadrado en cada una de las filas. El dato ofrecido por la comunalidad expresa aquella parte de la variable que puede ser explicada por los factores comunes a ella representando por el % de la varianza de cada variable explicada por el número de factores escogido (166). Las comunalidades de cada variable o proporción de varianza explicada por el conjunto de factores varía entre 0 y 1 demostrando que cuanto más se aproxima a la unidad la variable queda explicada por los factores comunes, mientras que cuando se aproxima al valor nulo los factores no explican nada de la variabilidad de las variables.

Antes de realizar la rotación, la comunalidad siempre presenta de valor la unidad, porque las variables son explicadas por los grupos que hemos seleccionado mientras que cuando estas son agrupadas en los diferentes factores, las comunalidades disminuyen puesto que las variables solo son explicadas por otras variables que pertenecen al mismo grupo o factor.

Cuando se realiza un análisis factorial, en ocasiones las saturaciones no son fácilmente interpretables puesto que pueden no indicar con claridad que es lo que se pretende medir y es necesario, para interpretar el resultado, que los ítems se agrupen en factores que puedan agruparse en un mismo factor por lo que se hace necesario realizar el proceso de rotación por el que se transforman las saturaciones en otras más sencillas. Este análisis intenta conseguir la estructura simple en la que un factor tiene una saturación igual a 1 en un factor y 0 en el resto.

Las comunalidades obtenidas en el cuestionario de auditoría ordenadas de mayor a menor son:

Tabla 65. Análisis de comunalidades obtenidas en el cuestionario de auditoría.

Comunalidades			
Ítem	Pregunta	Inicial	Extracción
1	La empresa ha realizado o dispone de una evaluación de riesgos biológicos	1,000	0,947
2	La empresa, en la evaluación de riesgos ha identificado y clasificado los agentes biológicos	1,000	0,947
3	La evaluación de riesgos se repite periódicamente	1,000	0,947
18	El empresario adopta las medidas adecuadas para que los trabajadores y sus representantes reciban formación y sean informados sobre las medidas a adoptar en relación con la exposición a agentes biológicos(4 puntos)	1,000	0,884
30	Los laboratorios que manipulan materiales con respecto a los cuales existe incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el hombre, pero que no tiene como objetivo trabajar con ellos como tales, cultivándolos o concentrándolos adoptan al menos el nivel 2 de contención o utilizan los niveles 3 y 4 siempre que se sepa o sospeche que son necesarios, salvo cuando las líneas directrices establecidas por las autoridades sanitarias indiquen que, en algunos casos, conviene un nivel de contención menor	1,000	0,882
22	Los trabajadores tienen acceso a la información concerniente a ellos sobre la exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4	1,000	0,872
32	Las actividades relacionadas con laboratorios o procedimientos industriales donde no ha sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente biológico, pero de cuya utilización prevista parece que puede derivarse de un riesgo grave para la salud	1,000	0,869
12	El empresario dispone de un sistema para garantizar la conservación de la documentación	1,000	0,852
8	El empresario garantiza una vigilancia de la salud adecuada y específica de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos	1,000	0,839
20	Los trabajadores comunican inmediatamente a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa (o en su caso al servicio de prevención) cualquier accidente o incidente que implique el contagio	1,000	0,82
16	La empresa ha informado a las autoridades laborales y sanitarias de los accidentes o incidentes con liberación de agentes biológicos de los grupos 3 y 4 y de los daños a la salud resultantes de la exposición a los mismos en el trabajo	1,000	0,816
27	En los servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que están o se sospeche que están contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 y 4, se seleccionan medidas de contención adecuadas con objeto de minimizar el riesgo de infección	1,000	0,81
14	La empresa notifica a la autoridad laboral, con la antelación mínima exigible, la utilización por primera vez de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4	1,000	0,809
19	El empresario da instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, coloca avisos que contienen como mínimo, el procedimiento que hay que seguir en caso de accidente o incidentes graves que impliquen la manipulación de un agente biológico o en caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4	1,000	0,796
11	El empresario dispone de la documentación adecuada (evaluación de riesgos y certificados de aptitud de los reconocimientos médicos) con posibilidad de ser puesta en todo momento a disposición de la autoridad laboral o sanitaria	1,000	0,793
23	Los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores tienen acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma	1,000	0,791
26	En el caso de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, se adoptan las medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores	1,000	0,791
29	En laboratorios y procedimientos industriales cuyas actividades suponen la manipulación de un agente biológico de los grupos 2, 3 o 4 se ejecutan en zonas de trabajo que corresponden, por lo menos, al mismo nivel de contención que exige el agente biológico	1,000	0,789
5	Las medidas higiénicas adoptadas no suponen coste alguno para los trabajadores	1,000	0,782
28	Los laboratorios que emprenden trabajos que implican la manipulación de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 con fines de investigación, desarrollo, enseñanza o diagnóstico tienen establecidas medidas de contención adecuadas, a fin de reducir el riesgo	1,000	0,78
17	La empresa tiene en cuenta que debe remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad	1,000	0,777
24	El empresario consulta a los trabajadores y permite su participación en el marco de todas las cuestiones que afectan a la seguridad y salud en el trabajo donde se utilicen agentes biológicos	1,000	0,767

## Metodología, aplicación y validación del método ERBio

Ítem .../...	Pregunta	Inicial	Extracción
15	La empresa ha realizado nuevas notificaciones, siempre que se han introducido cambios sustanciales en los procesos o procedimientos de trabajo que invaliden la notificación anterior	1,000	0,761
25	La empresa o centro de trabajo que utilizaba en el momento de la entrada en vigor del R.D. 664/1997 agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 notificó a la autoridad laboral tal utilización en el plazo de 3 meses a partir de la fecha de entrada en vigor del citado R.D	1,000	0,751
7	Al salir de la zona de trabajo, el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados con agentes biológicos y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas	1,000	0,748
10	La empresa tiene en cuenta que debe aconsejar e informar a los trabajadores sobre cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición a los agentes biológicos	1,000	0,746
6	Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y de otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo	1,000	0,72
9	Si existe riesgo de exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, la empresa las pone a disposición de los trabajadores informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación)	1,000	0,711
31	En los procedimientos industriales que utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 se toman las medidas adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección	1,000	0,69
4	El empresario adopta las medidas higiénicas y de protección individual necesarias en todas las actividades donde existe riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos	1,000	0,674
21	El empresario informa a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre o de cualquier accidente	1,000	0,667
13	Si la evaluación de riesgos pone de manifiesto la existencia de riesgos, la empresa dispone de la documentación reglamentaria, para informar a la autoridad sanitaria o laboral que lo solicite	1,000	0,616

Los cinco valores más elevados de los porcentajes de varianza explicada por el número de factores escogido, para cada variable, se corresponden con los ítems 1, 2, 3, 18 y 30.

Los cinco valores con menor porcentaje de varianza explicada para cada variable, en función del número de factores escogido, y por lo tanto, de más difícil interpretación, se corresponden con los ítems 9, 31, 4, 21 y 13.

En este sentido cabe destacar que la variable 1 es la que es mejor explicada puesto que es capaz de reproducir el 94,7% de su variabilidad original mientras que la variable 13 es la peor explicada puesto que le modelo únicamente puede reproducir el 61,6% de su variabilidad original. Podemos indicar, además, que hay muchas variables que se aproximan a la unidad y todas cuya varianza es mayor del 50% por lo que podemos concluir que estas variables están bien explicadas mediante las componentes extraídas.

Las comunalidades obtenidas en el cuestionario general ordenadas de mayor a menor son:

**Tabla 66.** Análisis de comunalidades obtenidas en el cuestionario general.

Comunalidades			
ítem	Pregunta	Inicial	Extracción
47	¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	1,000	0,925
6	¿Se dispone de un número adecuado de vestuarios dotados de paredes y de suelos lisos, impermeables y lavables, de lavabos, de duchas y de evacuorios con agua corriente, equipados de manera que protejan de una posible contaminación las partes limpias del edificio?	1,000	0,887
8	En los cuartos vestuarios o de aseo ¿hay duchas con servicio de agua caliente y fría? al menos 1 por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada)	1,000	0,887
26	En caso de que haya exposiciones accidentales a materiales de riesgo, ¿Se lava la zona con agua y jabón abundante y se declara inmediatamente el accidente o incidente?	1,000	0,858
1	¿Existe un suelo de materiales impermeables, fácil de limpiar y de desinfectar, imputrescible y dispuesto de forma tal que permita una salida fácil del agua; para evitar los olores?	1,000	0,856
2	¿Las paredes son lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable?	1,000	0,856
20	¿Los equipos de trabajo se limpian y/o desinfectan periódicamente?	1,000	0,841
25	¿Los trabajadores, dentro de la jornada laboral, tienen 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo?	1,000	0,833
40	¿Se planifican acciones formativas a todos los niveles para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores?	1,000	0,827
13	¿Los retretes están separados de los vestuarios o de las áreas de trabajo por un local o zona intermedia de paso?	1,000	0,784
24	¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	1,000	0,780
46	¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	1,000	0,775
5	¿Se dispone de una instalación que proporcione una cantidad suficiente de agua potable caliente para ser utilizada por los trabajadores?	1,000	0,77
36	¿Los trabajadores son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación?	1,000	0,747
14	¿Los retretes tienen acceso sencillo e inmediato (por ejemplo, no hay que ir a buscar una llave para poder entrar en ellos)?	1,000	0,74
37	Si se dispone de los carnets de vacunación ¿aparecen las fechas de próximas vacunaciones?	1,000	0,734
38	¿El trabajador conoce el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están" o "pueden estar" presentes en el lugar de trabajo?	1,000	0,712
34	¿El empresario prohíbe, de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio?	1,000	0,707
7	¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	1,000	0,697
43	¿Está prohibido almacenar alimentos u otros productos de consumo humano en los locales de trabajo?	1,000	0,696
41	¿La señal de peligro biológico está colocada en aquellos lugares o recipientes donde al entrar o el material depositado puede dar lugar a una enfermedad infecciosa?	1,000	0,689
4	¿Se dispone de una instalación que permita el suministro de agua potable, a presión y en cantidad suficiente?	1,000	0,679
30	¿Hay un almacén o recipientes adecuados para guardar por separado la ropa sucia de la ropa limpia?	1,000	0,668
21	¿Todo material que se introduce en la instalación es lavado y desinfectado previamente, disponiendo de un local específico para ello?	1,000	0,664
31	¿Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso?	1,000	0,662
23	¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	1,000	0,658
39	¿El empresario informa a todos los trabajadores expuestos de sus responsabilidades, para permitirles desarrollar sus tareas y prevenir riesgos?	1,000	0,647
12	¿Hay jabón desinfectante en lavabos y duchas?	1,000	0,639
32	Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	1,000	0,631
9	¿Las duchas están aisladas en cabinas o compartimentos individuales?	1,000	0,621
10	¿Hay, al menos, un inodoro por cada 25 personas que trabajen en la misma jornada?	1,000	0,618



Ítem .../...	Pregunta	Inicial	Extracción
16	¿Hay una sala de primeros auxilios?	1,000	0,608
44	¿Hay un protocolo definido de primeros auxilios y se dispone de medios para llevarlo a cabo?	1,000	0,601
45	¿Cuándo tienen alguna herida, los trabajadores, se la cubren con material impermeable, antes de empezar la jornada laboral?	1,000	0,59
28	¿El empresario proporciona los equipos y controla que son los adecuados y que se utilizan de forma adecuada?	1,000	0,582
22	¿Se realiza una limpieza y desinfección general del lugar de trabajo de manera periódica?	1,000	0,574
27	¿Se evita la presencia de animales domésticos en el interior de la empresa?	1,000	0,567
33	¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's?	1,000	0,561
48	¿Se usan mangueras de alta presión para limpiar las áreas que puedan estar contaminadas con materiales de riesgo y considerar los líquidos de esta limpieza como materiales de riesgo?	1,000	0,554
17	¿Se dispone de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares?	1,000	0,552
11	¿Los retretes son con descarga automática de agua corriente y están separados en cabinas aisladas?	1,000	0,538
35	¿Los trabajadores disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas?	1,000	0,537
19	Si se dispone de naves de ambiente controlado ¿estas cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire?	1,000	0,528
18	¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc. se encuentran separados físicamente de las instalaciones generales del laboratorio?	1,000	0,512
15	¿Los trabajadores tienen suficientes áreas de descanso?	1,000	0,508
3	¿Se dispone de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y rodenticidas)?	1,000	0,483
29	¿Los trabajadores conocen las características de las prendas y equipos de protección?	1,000	0,453
42	¿Los trabajadores se lavan las manos y la piel expuesta antes de comer, beber, fumar, usar el teléfono o ir al lavabo?	1,000	0,288

Los cinco valores más elevados de los porcentajes de varianza explicada por el número de factores escogido, para cada variable, se corresponden con los ítems 47, 6, 8, 26 y 1.

Los cinco valores con menor porcentaje de varianza explicada para cada variable, en función del número de factores escogido, y por lo tanto, de más difícil interpretación, se corresponden con los ítems 18, 15, 3, 29 y 42.

En este sentido cabe destacar que la variable 47 es la que es mejor explicada puesto que es capaz de reproducir el 92,5 % de su variabilidad original mientras que la variable 42 es la peor explicada puesto que le modelo únicamente puede reproducir el 28,8% de su variabilidad original. Podemos indicar, además, que hay muchas variables que se aproximan a la unidad y 45 cuya varianza es mayor del 50% por lo que podemos concluir que estas variables están bien explicadas mediante las componentes extraídas.

Las comunalidades obtenidas en el cuestionario de trabajadores ordenadas de mayor a menor son:



**Tabla 67.** Análisis de comunalidades obtenidas en el cuestionario de trabajadores

Comunalidades			
ítem	Pregunta	Inicial	Extracción
33	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "Ningún compañero ha sufrido algún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico"	1,000	0,622
16	¿Usa pantallas de protección cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o proyección de material contaminado?	1,000	0,592
32	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he sufrido ningún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico"	1,000	0,575
8	¿La empresa les prohíbe llevar a casa la ropa de trabajo para su lavado?	1,000	0,563
9	¿Del lavado de la ropa se encarga la empresa?	1,000	0,549
34	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he detectado que algún compañero haya sufrido alguna enfermedad como consecuencia del trabajo"	1,000	0,544
13	¿Realiza una valoración del riesgo y se adoptan las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo?	1,000	0,496
17	¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?	1,000	0,488
10	¿Dispone de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	1,000	0,477
6	¿Usted tiene disponible jabón antibacteriano?	1,000	0,432
22	¿La empresa dispone de manuales o protocolos que definen cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos?	1,000	0,399
7	¿La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	1,000	0,377
20	¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?	1,000	0,371
26	¿Se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo?	1,000	0,370
3	¿La empresa dispone de un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	1,000	0,360
21	¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	1,000	0,356
30	¿Se ha vacunado alguna vez del tétanos, gripe y/o hepatitis?	1,000	0,352
28	¿Se realiza los reconocimientos médicos periódicos?	1,000	0,341
14	¿Usted o la empresa desinfectan adecuadamente las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado?	1,000	0,339
27	¿Existe en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo?	1,000	0,322
29	¿Existen en la empresa procedimientos específicos de limpieza y desinfección de las instalaciones?	1,000	0,308
19	¿Recibe formación en el uso adecuado de los equipos de protección?	1,000	0,307
31	¿Se le ha informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación?	1,000	0,270
4	¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	1,000	0,261
25	¿Se usan los sistemas lavamanos de pedal, durante la jornada laboral?	1,000	0,245
12	¿Se cura las heridas ocasionadas en el transcurso de las tareas de manera inmediata?	1,000	0,243
1	¿La empresa prohíbe comer, beber o fumar mientras se realizan los trabajos?	1,000	0,229
15	¿Usa guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	1,000	0,223
11	¿En la empresa se dispone de material de cura y primeros auxilios?	1,000	0,218
18	¿Utiliza ropa de trabajo adecuada?	1,000	0,198
5	¿Usted se ducha después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	1,000	0,178
23	¿Se han evitado los accidentes con los agentes biológicos?	1,000	0,175
2	¿Usted se lava las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar,...?	1,000	0,165
24	¿Conoce las consignas en caso de accidente?	1,000	0,150

Los cinco valores más elevados de los porcentajes de varianza explicada por el número de factores escogido, para cada variable, se corresponden con los ítems 33, 16, 32, 8 y 9.

Los cinco valores con menor porcentaje de varianza explicada para cada variable, en función del número de factores escogido, y por lo tanto, de más difícil interpretación, se corresponden con los ítems 18, 5, 23, 2 y 24.

En este sentido cabe destacar que la variable 33 es la que es mejor explicada puesto que es capaz de reproducir el 62,2% de su variabilidad original mientras que la variable 24 es la peor explicada puesto que le modelo únicamente puede reproducir el 15% de su variabilidad original. Podemos indicar, además, que no hay variables que se aproximan a la unidad y 6 cuya varianza es mayor del 50% por lo que podemos concluir que estas variables están bien explicadas mediante las componentes extraídas.

#### 5.5.3.3.2.2. *Determinación del número de factores*

Como se ha comentado anteriormente, el análisis factorial sirve para identificar a través de las dimensiones o factores explican qué ítems se relacionan más con unos que con otros. Para ello se ha utilizado el método de análisis de componentes principales que va a permitir transformar un conjunto de variables intercorrelacionada en otro conjunto lineal de variables originales.

Con este método vamos a obtener una matriz factorial con un número de factores más o menos adecuados. Para valorar cual es el número correcto de factores se ha utilizado la Regla de Kaiser en la que se utilizan los valores propios de la matriz de correlaciones y tomar como número de factores el número de valores superiores a la unidad (167).

También se ha utilizado el gráfico de sedimentaciones (método del scree plot test) en el que la decisión se toma a partir de la representación de los autovalores. Así pues los autovalores asociados a factores iniciales son altos mientras que los autovalores van decreciendo progresivamente a medida que se extraen valores, por lo que hay un punto donde el gráfico cambia de tendencia, pasando de una pendiente pronunciada a una pendiente mínima. Este punto es el que indica el número de factores a extraer. La limitación del scree test es la subjetividad a la hora de elegir el punto de inflexión aunque puede ayudar a la elección de factores cuando el número es elevado (168).

Hay que tener en cuenta que un factor es considerado bien definido cuando como mínimo 3 variables tienen en él su peso mayor. Además un ítem delimita bien un factor cuando tiene como mínimo un valor de 0,70 (169).

La tabla de porcentajes de varianza explicada muestra un listado de los autovalores de la matriz de varianzas-covarianzas y del porcentaje de varianza que representa cada uno de ellos se tiene que los autovalores expresan la cantidad de varianza total explicada por cada factor y los porcentajes de varianza explicada asociados a cada factor se obtienen dividiendo su correspondiente autovalor por la suma de los autovalores (número de variables).

La información obtenida en esta tabla puede utilizarse para tomar una decisión sobre el número idóneo de factores que deben extraerse.

Se realiza una extracción de factores del cuestionario de auditoría. Analizando los datos obtenidos en la matriz de la varianza total del cuestionario de auditoría explicada podemos observar que se han extraído el 100% de los valores de la varianza por lo que tenemos 32 variables. Siguiendo la regla de Kaiser, eligiendo los autovalores superiores a 1 se confirma que con 9 factores se cumple el requisito indicado y que a su vez se alcanza más del 79,5% de la varianza total.

**Tabla 68.** Matriz de % varianza total explicadas del cuestionario de auditoría.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% varianza
1	5,498	17,181	17,181	5,498	17,181
2	4,552	14,225	31,406	4,552	14,225
3	3,608	11,275	42,681	3,608	11,275
4	2,768	8,651	51,332	2,768	8,651
5	2,616	8,175	59,507	2,616	8,175
6	1,969	6,154	65,661	1,969	6,154
7	1,808	5,650	71,311	1,808	5,650
8	1,430	4,468	75,779	1,430	4,468
9	1,195	3,735	79,514	1,195	3,735
10	,978	3,055	82,569		
11	,843	2,635	85,204		
12	,678	2,119	87,323		
13	,566	1,767	89,090		
14	,519	1,622	90,712		
15	,435	1,358	92,070		
16	,397	1,242	93,312		
17	,369	1,152	94,464		
18	,353	1,102	95,566		
19	,249	,778	96,345		
20	,212	,664	97,008		
21	,197	,617	97,625		
22	,163	,511	98,135		
23	,141	,442	98,577		
24	,104	,325	98,902		
25	,095	,297	99,199		
26	,071	,222	99,421		
27	,061	,191	99,613		
28	,051	,160	99,772		
29	,041	,128	99,900		
30	,017	,052	99,952		
31	,015	,048	100,000		
32	1,000E <sup>-013</sup>	1,001E <sup>-013</sup>	100,000		

La matriz de obtenida es una matriz con 32 factores independientes. Tal y como muestra la columna de porcentajes acumulados con los 32 factores se consigue explicar el 100% de la varianza total pero con ello no conseguimos reducir el número de dimensiones necesarias para explicar los datos por lo utilizando lo indicado en la Regla de Kaiser con una extracción de 9 factores se extrae más del 75% de la varianza. Además, utilizando la regla del codo, si observamos el gráfico de sedimentación podemos confirmar visualmente que a partir del 9º factor es donde se produce un punto de inflexión de la curva.

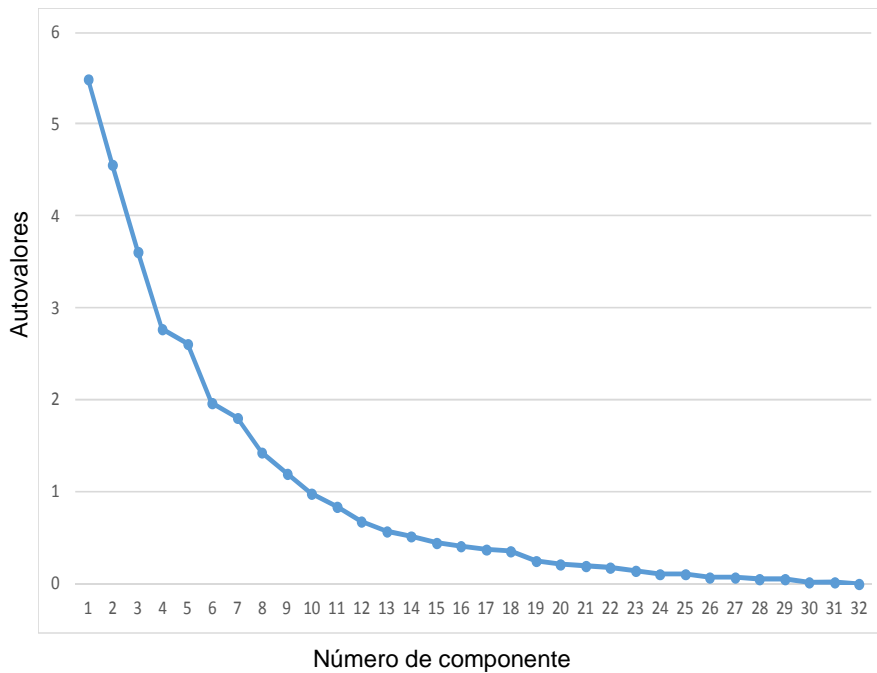


Figura 19. Gráfico de sedimentación del cuestionario de auditoría.

A continuación se exponen la matriz de componentes para indicar las relaciones de cada factor con su variable:

Tabla 69. Matriz de componentes del cuestionario de auditoría.

Pregunta	Matriz de componentes								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	,182	,677	,553	-,048	,286	,123	-,222	-,016	,013
2	,151	,678	,522	,023	,293	,078	-,307	,059	,045
3	,151	,678	,522	,023	,293	,078	-,307	,059	,045
4	,080	,312	-,264	,094	,342	,276	,460	-,008	-,295
5	,593	,118	,014	,457	-,378	-,066	,058	-,049	,232
6	,260	,449	,251	-,006	,290	,045	,479	-,212	-,163
7	,261	,018	-,020	,504	,137	-,124	,516	,353	-,022
8	,026	,086	,190	,517	-,370	,464	,014	-,357	,217
9	,266	,294	,322	,073	,178	,048	,483	-,375	-,191
10	,539	,248	,023	-,325	-,345	,345	,043	-,215	,050
11	,277	,170	-,546	-,358	,070	,327	,146	,353	,055
12	,471	,128	-,410	,033	-,144	,566	,101	,266	,152
13	,408	,074	-,317	-,248	-,098	,438	-,167	,055	-,222
14	,540	-,431	,130	,520	-,147	,055	-,088	-,031	-,107
15	,513	-,411	-,111	,480	-,026	-,206	-,167	,118	,016
16	,759	-,270	,078	,376	-,055	-,067	,021	-,102	,043
17	,567	,218	,266	-,244	-,351	-,296	-,024	,004	-,258
18	,349	,395	-,598	,074	,261	-,159	-,124	-,197	,309
19	,107	,476	-,172	,600	,180	-,163	-,072	,322	-,003
20	,442	,226	-,544	-,143	-,020	-,305	,020	-,404	,014
21	,345	,579	-,247	-,080	,001	-,273	-,201	,162	-,066
22	,579	-,028	,265	-,504	-,358	-,273	,068	,044	,061
23	,436	,352	-,206	-,124	,193	-,514	,242	,185	,157
24	,288	,130	-,544	,077	,366	,311	-,266	-,193	,162
25	,439	-,050	,545	,181	-,141	,222	-,155	,332	-,150
26	,550	-,291	,212	-,389	-,135	,150	,310	,262	,030
27	,769	-,134	-,012	-,170	-,185	-,114	-,238	-,226	-,131
28	,430	-,528	-,045	-,187	,463	,002	-,217	,094	-,096
29	,368	-,521	-,072	-,072	,495	,058	-,249	,034	-,245
30	,258	-,508	,328	-,193	,417	-,022	,183	-,099	,440
31	,231	-,442	-,041	,171	,477	,015	-,016	-,238	-,356
32	,249	-,400	,448	-,186	,440	,085	,109	,028	,445

En la tabla 69 se puede observar que todas las variables saturan (correlacionan) en mayor o menor medida en los diferentes factores aunque resulta complicada la interpretación de los factores. Es decir, contiene las correlaciones entre las variables originales y cada uno de los factores. Además, comparando las saturaciones relativas a cada variable en cada uno de los 9 factores se puede observar que el primer factor estará constituido por las variables con valores mayores (preguntas 5, 10, 14, 15, 16, 17, 22, 26, 27), mientras que las que presentan valores menores no formarán parte de ese componente (preguntas 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, etc) tendrán poco peso en ese componente.

Se realiza una matriz de componentes rotados mediante método Varimax en el cuestionario de auditoría. Para facilitar el análisis, se realiza una rotación en los ejes de coordenadas (factores) hasta conseguir que se aproximen al máximo a las variables. La rotación de factores sirve para obtener a partir de una solución inicial, unos factores que sean fácilmente interpretables. En nuestro caso se ha utilizado el método de rotación ortogonal Varimax. En esta rotación los ejes se rotan de forma que queda preservada la incorrelación entre los factores, es decir, los nuevos ejes o ejes rotados son perpendiculares de igual forma que los factores sin rotar. Esta interpretación es una forma de simplificar los factores mejorando y optimizando la solución por columna generando la siguiente matriz de componentes.

**Tabla 70.** Componentes y saturaciones con el método Varimax del cuestionario de auditoría.

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación	
	% de la varianza	% acumulado
1	8,021	8,021
2	6,491	14,512
3	6,438	20,950
4	6,176	27,126
5	5,864	32,990
6	4,939	37,928
7	4,471	42,399
8	4,330	46,729
9	3,915	50,644

En la tabla 70 se puede observar que las sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación no coinciden con las sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción observadas en la tabla 68, siendo en las primeras mayores que las segundas por lo que podemos decir que la rotación mejora la interpretación de la solución factorial.

Las saturaciones de cada una de las variables sobre los factores rotados se disponen en la siguiente matriz (tabla 71) de componentes para ello se eliminan las saturaciones menores de 0,3 para facilitar la interpretación:

**Tabla 71.** Matriz de componentes rotados con el método Varimax del cuestionario de auditoría.

Ítem	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		,934							
2		,961							
3		,961							
4						,345		,632	
5	,771								
6								,765	
7	,406							,347	,645
8	,563								-,475
9								,788	
10			,508			,483			-,354
11						,792			
12						,866			
13						,658			
14	,823								
15	,715				,341				
16	,789								
17			,811						
18				,881					
19	,311	,357	-,325				-,337		,546
20			,317	,790					
21		,360		,445			-,339		,323
22			,897						
23			,346	,498					,615
24			-,309	,588		,455			
25	,462	,405		-,509					
26			,568			,383	,419		
27	,397		,645		,331				
28					,770		,345		
29					,846				
30							,884		
31					,727				
32							,879		

En la tabla 71 se puede verificar que las variables saturan (correlacionan) al menos en un factor.

Una vez valoradas las saturaciones se procede, aunque con dificultad puesto que las variables son muy heterogéneas, a asignar un nombre a cada factor, de esta forma:

**Tabla 72.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor I del cuestionario de auditoría.

FACTOR I. Notificaciones y vigilancia de la salud.		
Ítem	Pregunta	Correlación
5	Las medidas higiénicas adoptadas no suponen coste alguno para los trabajadores	0,771
8	El empresario garantiza una vigilancia de la salud adecuada y específica de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos	0,563
14	La empresa notifica a la autoridad laboral, con la antelación mínima exigible, la utilización por primera vez de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4	0,823
15	La empresa ha realizado nuevas notificaciones, siempre que se han introducido cambios sustanciales en los procesos o procedimientos de trabajo que invaliden la notificación anterior	0,715
16	La empresa ha informado a las autoridades laborales y sanitarias de los accidentes o incidentes con liberación de agentes biológicos de los grupos 3 y 4 y de los daños a la salud resultantes de la exposición a los mismos en el trabajo	0,789

El primer factor muestra una alta correlación con variables relacionadas con las notificaciones que deben realizar las empresas a la autoridad laboral y con la vigilancia de la salud específica en el puesto de trabajo.

El factor I está asociado a las variables 14, 16, 5, 15 y en menor proporción la 8. Este factor tiene un poder explicativo del 17,2% de la varianza total.

- La variable 14 queda explicada por el total de los factores en un 80,9% (la comunalidad es de 0,809) mientras que representa el 67,7% ( $0,823^2=67,7\%$ ) de la varianza total del Factor I (tabla 72).
- La variable 16 queda explicada por el total de los factores en un 81,6% mientras que representa el 62,2% de la varianza total del Factor I (tabla 68).
- La variable 5 queda explicada por el total de los factores en un 78,2% mientras que representa el 59,4% de la varianza total del Factor I (tabla 68).
- La variable 15 queda explicada por el total de los factores en un 76,1% mientras que representa el 51,1% de la varianza total del Factor I (tabla 68).

**Tabla 73.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor II del cuestionario de auditoría.

<b>FACTOR II. Evaluación de Riesgos.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
1	La empresa ha realizado o dispone de una evaluación de riesgos biológicos	0,934
2	La empresa, en la evaluación de riesgos ha identificado y clasificado los agentes biológicos	0,961
3	La evaluación de riesgos se repite periódicamente	0,961

El segundo factor muestra una alta correlación con variables relacionadas la obligación legal que tienen las empresas de realizar una evaluación de riesgos biológicos y su actualización periódica.

Este factor está asociado a las variables 1, 2 y 3. Este factor tiene un poder explicativo del 14,225% de la varianza total.

- La variable 1 queda explicada por el total de los factores en un 94,7% mientras que representa el 87,2% de la varianza total del Factor II (tabla 68).
- Las variables 2 y 3 quedan explicada por el total de los factores en un 94,7% mientras que representa el 92,3% de la varianza total del Factor II (tabla 68).

**Tabla 74.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor III del cuestionario de auditoría.

<b>FACTOR III. Información sobre controles médicos y medidas de contención 1.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
10	La empresa tiene en cuenta que debe aconsejar e informar a los trabajadores sobre cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición a los agentes biológicos	0,508
17	La empresa tiene en cuenta que debe remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad	0,811
22	Los trabajadores tienen acceso a la información concerniente a ellos sobre la exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4	0,897
26	En el caso de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, se adoptan las medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores	0,568
27	En los servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que están o se sospeche que están contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 y 4, se seleccionan medidas de contención adecuadas con objeto de minimizar el riesgo de infección	0,645

El tercer factor muestra una alta correlación con variables relacionadas con la información que se le debe ofrecer a los trabajadores sobre el control médico que deben llevar a cabo así como las medidas de contención que debe implementar la empresa.

Este factor está asociado a las variables 22 y 17 y en menor medida con las variables 27, 26 y 10. Este factor tiene un poder explicativo del 11,3% de la varianza total.

- La variable 22 queda explicada por el total de los factores en un 87,2% mientras que representa el 80,4% de la varianza total del Factor III (tabla 68).
- La variable 17 quedan explicada por el total de los factores en un 77,7% mientras que representa el 65,6% de la varianza total del Factor III (tabla 68).

**Tabla 75.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor IV del cuestionario de auditoría.

<b>FACTOR IV. Comunicación y consulta.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
18	El empresario adopta las medidas adecuadas para que los trabajadores y sus representantes reciban formación y sean informados sobre las medidas a adoptar en relación con la exposición a agentes biológicos.	0,881
20	Los trabajadores comunican inmediatamente a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa (o en su caso al servicio de prevención) cualquier accidente o incidente que implique el contacto con un agente biológico.	0,790
21	El empresario informa a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre o de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas o que se vayan a adoptar, para remediar la situación.	0,445
24	El empresario consulta a los trabajadores y permite su participación en el marco de todas las cuestiones que afectan a la seguridad y salud en el trabajo donde se utilicen agentes biológicos.	0,588
25	La empresa o centro de trabajo que utilizaba en el momento de la entrada en vigor del R.D. 664/1997 agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 notificó a la autoridad laboral tal utilización en el plazo de 3 meses a partir de la fecha de entrada en vigor del citado R.D.	-0,509

El cuarto factor muestra una elevada correlación con variables relacionadas con la comunicación de las actividades con la autoridad laboral y consulta a los trabajadores.

Este factor está asociado a las variables 18 y 20 y en menor medida con las variables 24, 25 y 21. Este factor tiene un poder explicativo del 8,6% de la varianza total.

- La variable 18 queda explicada por el total de los factores en un 88,4%% mientras que representa el 77,6% de la varianza total del Factor IV (tabla 68).
- La variable 20 queda explicada por el total de los factores en un 82% mientras que representa el 62,4% de la varianza total del Factor IV (tabla 68).



**Tabla 76.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor V del cuestionario de auditoría.

<b>FACTOR V. Medidas de contención 2.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
28	Los laboratorios que emprenden trabajos que implican la manipulación de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 con fines de investigación, desarrollo, enseñanza o diagnóstico tienen establecidas medidas de contención adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección.	0,770
29	En laboratorios y procedimientos industriales cuyas actividades suponen la manipulación de un agente biológico de los grupos 2, 3 o 4 se ejecutan en zonas de trabajo que corresponden, por lo menos, al mismo nivel de contención que exige el agente biológico manipulado.	0,846
31	En los procedimientos industriales que utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 se toman las medidas adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección.	0,727

El quinto factor muestra una elevada correlación con variables relacionadas con las medidas de contención que las empresas tienen que poner en práctica según los grupos de riesgo de los agentes biológicos y con los sectores de actividad.

Este factor está asociado a las variables 29, 28 y 31. Este factor tiene un poder explicativo del 8,175% de la varianza total.

- La variable 29 queda explicada por el total de los factores en un 78,9%% mientras que representa el 71,6% de la varianza total del Factor V (tabla 68).
- La variable 28 queda explicada por el total de los factores en un 78% mientras que representa el 59,3% de la varianza total del Factor V (tabla 68).
- La variable 31 queda explicada por el total de los factores en un 69% mientras que representa el 62,4% de la varianza total del Factor V (tabla 68).

**Tabla 77.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VI del cuestionario de auditoría.

<b>FACTOR VI. Documentación.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
11	El empresario dispone de la documentación adecuada (evaluación de riesgos y certificados de aptitud de los reconocimientos médicos) con posibilidad de ser puesta en todo momento a disposición de la autoridad laboral o sanitaria.	0,792
12	El empresario dispone de un sistema para garantizar la conservación de la documentación.	0,866
13	Si la evaluación de riesgos pone de manifiesto la existencia de riesgos, la empresa dispone de la documentación reglamentaria, para informar a la autoridad sanitaria o laboral que lo solicite.	0,658

El sexto factor muestra una elevada correlación con variables relacionadas con la documentación que debe mantener el empresario y su conservación.

Este factor está asociado a las variables 12 y 11 y en menor medida con las variables 13. Este factor tiene un poder explicativo del 6,154% de la varianza total.

- La variable 12 queda explicada por el total de los factores en un 85,2%% mientras que representa el 75% de la varianza total del Factor VI (tabla 68).
- La variable 11 queda explicada por el total de los factores en un 79,3% mientras que representa el 62,7% de la varianza total del Factor VI (tabla 68).

**Tabla 78.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VII del cuestionario de auditoría.

<b>FACTOR VII. Medidas de contención 3.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
30	Los laboratorios que manipulan materiales con respecto a los cuales existe incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el hombre, pero que no tiene como objetivo trabajar con ellos como tales, cultivándolos o concentrándolos adoptan al menos el nivel 2 de contención o utilizan los niveles 3 y 4 siempre que se sepa o sospeche que son necesarios, salvo cuando las líneas directrices establecidas por las autoridades sanitarias indiquen que, en algunos casos, conviene un nivel de contención menor.	0,884
32	Las actividades relacionadas con laboratorios o procedimientos industriales donde no ha sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente biológico, pero de cuya utilización prevista parece que puede derivarse de un riesgo grave para la salud de los trabajadores, únicamente se realizan en locales de trabajo cuyo nivel de contención corresponde, al menos, al nivel 3.	0,879

El séptimo factor muestra una elevada correlación con variables relacionadas los niveles de contención.

Este factor está asociado a las variables 30 y 32. Este factor tiene un poder explicativo del 5,65% de la varianza total.

- La variable 30 queda explicada por el total de los factores en un 88,2%% mientras que representa el 78,1% de la varianza total del Factor VII (tabla 68).
- La variable 32 queda explicada por el total de los factores en un 86,9% mientras que representa el 77,3% de la varianza total del Factor VII (tabla 68).

**Tabla 79.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VIII del cuestionario de auditoría.

<b>FACTOR VIII. Protección, aseo personal y vacunación.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
4	El empresario adopta las medidas higiénicas y de protección individual necesarias en todas las actividades donde existe riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos.	0,632
6	Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y de otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo.	0,765
9	Si existe riesgo de exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, la empresa las pone a disposición de los trabajadores informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación.	0,788

El octavo factor muestra una alta correlación con variables relacionadas con la protección, aseo personal y vacunación de los trabajadores.

Este factor está asociado a las variables 9 y 6 y en menor medida con la variable 4. Este factor tiene un poder explicativo del 4,468% de la varianza total.

- La variable 9 queda explicada por el total de los factores en un 71,1% mientras que representa el 62,1% de la varianza total del Factor VIII (tabla 68).
- La variable 6 queda explicada por el total de los factores en un 72% mientras que representa el 58,5% de la varianza total del Factor VIII (tabla 68).

**Tabla 80.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor IX del cuestionario de auditoría.

<b>FACTOR IX. Ropa de trabajo, procedimientos y acceso a la documentación.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
7	Al salir de la zona de trabajo, el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados con agentes biológicos y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas (4 puntos)	0,645
19	El empresario da instrucciones escritas en el lugar de trabajo y , si procede, coloca avisos que contienen como mínimo, el procedimiento que hay que seguir en caso de accidente o incidentes graves que impliquen la manipulación de un agente biológico o en caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4 (4 puntos)	0,546
23	Los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores tienen acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma (4 puntos):	0,615

El noveno factor muestra una aceptable correlación con variables relacionadas la ropa de trabajo utilizada por los trabajadores, los procedimientos existentes en el lugar de trabajo y el acceso a la documentación en materia de prevención de los trabajadores.

Este factor está asociado a las variables 7, 23 y 19. Este factor tiene un poder explicativo del 3,7% de la varianza total.

Realizamos una extracción de factores del cuestionario general analizando los datos obtenidos en la matriz de la varianza total explicada y en la que podemos observar que se han extraído el 100% de los valores de la varianza por lo que tenemos 48 variables. Siguiendo la regla de Kaiser, eligiendo los autovalores superiores a 1 se confirma que con 15 factores se cumple el requisito indicado y que a su vez se alcanza más del 83,3% de la varianza total.

**Tabla 81.** Matriz de % varianza total explicadas del cuestionario general.

<b>Componente</b>	<b>Autovalores iniciales</b>			<b>Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción</b>	
	<b>Total</b>	<b>% de la varianza</b>	<b>% acumulado</b>	<b>Total</b>	<b>% varianza</b>
1	6,465	13,469	13,469	6,465	13,469
2	5,057	10,535	24,004	5,057	10,535
3	3,966	8,264	32,267	3,966	8,264
4	3,619	7,540	39,808	3,619	7,540
5	3,234	6,738	46,546	3,234	6,738
6	2,884	6,008	52,554	2,884	6,008
7	2,498	5,203	57,758	2,498	5,203
8	2,259	4,706	62,464	2,259	4,706
9	2,140	4,459	66,922	2,140	4,459
10	1,658	3,455	70,377	1,658	3,455
11	1,514	3,154	73,531	1,514	3,154
12	1,341	2,793	76,324	1,341	2,793
13	1,173	2,444	78,768	1,173	2,444
14	1,119	2,332	81,100	1,119	2,332
15	1,077	2,243	83,343	1,077	2,243
16	,963	2,007	85,349		
17	,810	1,687	87,036		
18	,777	1,618	88,654		
19	,610	1,271	89,925		
20	,596	1,241	91,167		
21	,555	1,156	92,323		
22	,469	,977	93,299		
23	,444	,924	94,224		
24	,365	,761	94,985		
25	,358	,745	95,730		
26	,319	,664	96,394		
27	,293	,610	97,004		

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% varianza
28	,243	,506	97,510		
29	,217	,452	97,963		
30	,196	,408	98,371		
31	,146	,304	98,675		
32	,122	,254	98,929		
33	,116	,242	99,171		
34	,099	,205	99,376		
35	,079	,165	99,541		
36	,062	,130	99,671		
37	,050	,104	99,775		
38	,035	,072	99,847		
39	,022	,046	99,894		
40	,018	,038	99,932		
41	,014	,028	99,960		
42	,011	,022	99,982		
43	,005	,010	99,992		
44	,003	,007	100,000		
45	,000	,000	100,000		
46	1,918E-005	3,997E-005	100,000		
47	1,001E-013	1,001E-013	100,000		
48	-1,003E-013	-1,007E-013	100,000		

La matriz de obtenida es una matriz con 48 factores independientes. Tal y como muestra la columna de porcentajes acumulados con los 48 factores se consigue explicar el 100% de la varianza total pero con ello no conseguimos reducir el número de dimensiones necesarias. Analizando los datos obtenidos en el gráfico de sedimentación podemos observar que se han extraído 48 variables y que el número de factores extraídos puede ser de 9 ya que se observa una clara inflexión en la línea descendente a partir del factor 9. Estos 9 factores explicarán menos varianza (66,9%) que 11, pero la estructura será más clara e interpretable

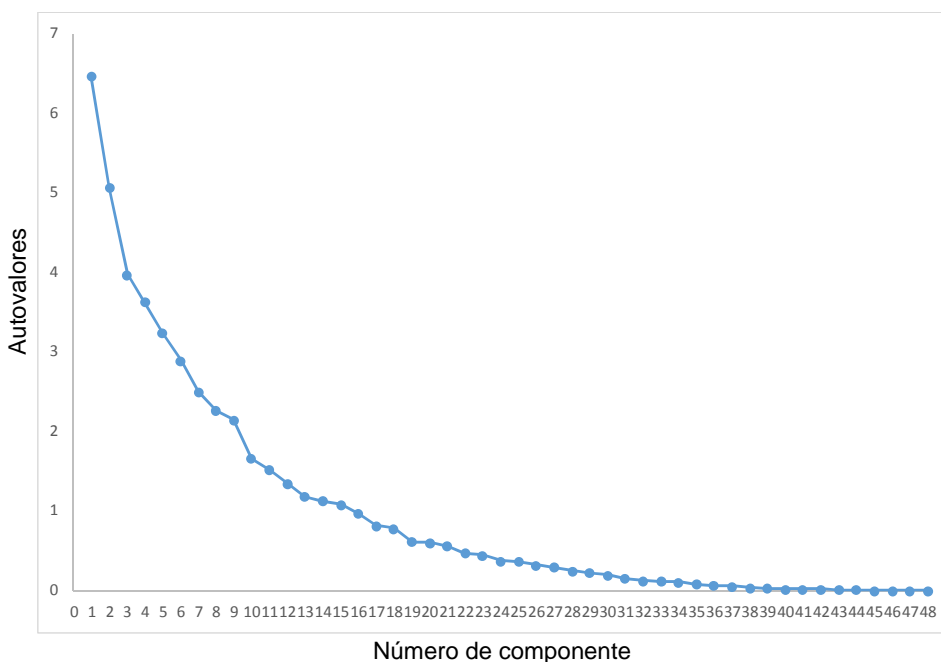


Figura 20. Gráfico de sedimentación del cuestionario general.

A continuación se expone la matriz de componentes para indicar las relaciones de cada factor con su variable:

**Tabla 82.** Matriz de componentes del cuestionario general.

Pregunta	Matriz de componentes								
	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	,544	,319	,136	-,313	-,366	,210	-,225	,319	,108
2	,544	,319	,136	-,313	-,366	,210	-,225	,319	,108
3	,492	,192	-,165	,010	,074	,290	-,144	-,039	,255
4	,707	,103	,138	-,287	-,040	,034	,007	-,251	-,010
5	,433	-,117	-,019	,067	-,445	-,372	-,321	-,060	,346
6	,721	-,416	,205	,081	,218	-,156	-,043	-,093	-,251
7	,503	,042	-,041	,188	,385	,063	,254	,434	,008
8	,721	-,416	,205	,081	,218	-,156	-,043	-,093	-,251
9	,546	-,487	,009	-,229	,157	-,056	,019	-,039	-,059
10	,279	-,349	-,435	,186	,070	-,183	-,264	,209	,210
11	,329	-,236	,180	,191	-,318	-,149	-,268	-,114	,311
12	,151	,086	-,443	,345	,104	,354	,011	,198	,345
13	,316	-,597	-,089	-,329	,384	-,023	,189	,166	-,016
14	,305	-,604	-,207	,203	-,049	-,158	-,266	,207	,239
15	,080	,088	,182	,175	,207	,498	-,239	-,264	,109
16	,118	,072	-,229	,150	,373	,492	-,199	-,058	,300
17	,343	,526	-,162	,244	,123	,225	-,018	,076	-,020
18	,455	-,122	-,284	-,132	-,205	-,019	,014	-,184	-,340
19	,545	-,331	,181	-,085	-,237	,058	-,021	-,057	-,133
20	,735	,113	,239	-,375	-,108	,081	,157	-,167	,138
21	,125	,156	,556	,282	-,174	,295	-,104	,300	-,128
22	,122	,271	-,505	,047	,305	,104	-,339	-,094	-,028
23	,085	-,368	,406	-,076	,283	,497	,045	-,008	-,125
24	,115	-,160	-,015	,357	-,312	,483	,285	,282	-,348
25	,206	-,521	-,128	-,268	,406	,264	,268	,338	,102
26	,141	,031	-,673	,105	-,193	,285	,329	-,037	-,381
27	,089	-,431	,105	,483	-,048	-,131	-,142	,186	-,234
28	,222	-,093	-,038	-,530	,268	,094	,218	-,328	-,076
29	,056	,222	,067	,278	-,068	,216	-,356	-,333	-,173
30	,143	,696	,343	-,037	,004	-,005	-,009	-,036	-,209
31	,278	,475	,097	-,023	,461	,055	-,176	,268	,172
32	-,009	-,311	,386	,066	-,040	,344	,319	-,189	,352
33	,163	,408	,020	-,244	,336	-,342	,217	,130	,119
34	,102	,586	,145	-,241	,302	-,279	,250	,209	-,010
35	,297	,105	-,125	,372	-,352	-,032	,396	,043	,033
36	,352	,143	-,278	,283	-,180	-,132	,553	,176	,242
37	,124	,049	-,481	-,108	-,503	-,036	,423	-,038	,198
38	,197	,433	-,213	,573	,315	,075	-,023	-,051	-,063
39	,248	,179	,357	,465	,079	-,285	,348	-,046	-,014
40	,327	-,094	,324	,603	,257	-,251	,144	-,136	,274
41	,329	-,055	-,339	,105	-,157	,466	,085	-,414	-,178
42	,118	,196	,125	,127	-,365	-,047	,107	,178	-,158
43	,473	,395	-,210	,184	,104	-,340	-,127	-,224	-,215
44	-,058	,353	,565	-,026	,083	,138	,309	-,156	,087
45	,501	,137	,338	-,121	-,337	,120	,011	-,075	,241
46	,164	,152	-,012	-,301	-,097	,022	-,301	,596	-,422
47	,589	,387	-,472	-,176	,164	-,284	-,022	-,234	-,110
48	,229	-,080	,321	,518	,122	-,146	-,053	,039	-,287

En la tabla 82 se puede observar que todas las variables saturan (correlacionan) en mayor o menor medida en los diferentes factores aunque resulta complicada la interpretación de los factores. Para facilitar su análisis se realiza una rotación en los ejes de coordenadas (factores) hasta conseguir que se aproximen al máximo a las variables en que están saturados. La matriz de componentes rotados es una combinación de la matriz inicial más fácilmente interpretable. En nuestro caso se ha utilizado el método de rotación Varimax.

Realizamos una matriz de componentes rotados mediante método Varimax en el cuestionario general. Para ello se realiza una rotación en los ejes de coordenadas (factores) con el método de rotación Varimax.

**Tabla 83.** Componentes y saturaciones con el método Varimax del cuestionario general.

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación	
	% de la varianza	% acumulado
1	10,703	10,703
2	8,071	18,775
3	7,636	26,411
4	7,388	33,800
5	7,234	41,033
6	6,740	47,773
7	6,507	54,279
8	6,421	60,701
9	6,222	66,922

En la tabla 83 se puede observar que las sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación no coinciden con las sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción observadas en la tabla 81, siendo en las primeras mayores que las segundas por lo que podemos decir que la rotación mejora la interpretación de la solución factorial.

Las proyecciones de cada una de las variables sobre los factores, saturaciones, se disponen en la siguiente matriz de componentes para ello se eliminan las saturaciones menores de 0,3 para facilitar la interpretación:

**Tabla 84.** Matriz de componentes rotados con el método Varimax del cuestionario general.

Pregunta	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1							,771		,345
2							,771		,345
3					,572				
4	,667								
5									,768
6	,766		,486						
7			,356		,347			,406	
8	,766		,486						
9	,716	,310							
10			,720						
11									,649
12		,302			,637	,328			
13	,631	,459							
14		,761							
15					,536				
16					,746				
17					,544				
18	,474			,356					
19	,565								
20	,694								,361

Pregunta	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
21			,454	-,301			,504		
22				,495	,502				
23	,386			-,529		-,303			
24						,432	,338	-,450	-,336
25	,464	,449		-,441					-,373
26						,577	,034	-,394	-,459
27		,374	,580						
28	,590		-,353						
29								-,398	
30		-,650			,086		,315		
31					,494			,530	
32				-,678					
33								,683	
34		-,361						,700	
35						,677			
36						,806			
37			-,411			,721			
38			,406	,370	,557				
39			,619						
40			,686				-,355		,330
41	,337				,352			-,560	
42							,331		
43				,719					
44		-,670							
45	,315						,313		,510
46							,772		
47	,403			,765					
48			,732						

En la tabla 84 se puede verificar que las variables saturan (correlacionan) al menos en un factor.

Una vez valoradas las saturaciones se procede, aunque con dificultad puesto que las variables son muy heterogéneas, a asignar un nombre a cada factor, de esta forma:

**Tabla 85.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor I del cuestionario general.

FACTOR I: Instalaciones higiénicas y equipos de protección		
Ítem	Pregunta	Correlación
4	¿Se dispone de una instalación que permita el suministro de agua potable, a presión y en cantidad suficiente?	0,667
6	¿Se dispone de un número adecuado de vestuarios dotados de paredes y de suelos lisos, impermeables y lavables, de lavabos, de duchas y de evacuadores con agua corriente, equipados de manera que protejan de una posible contaminación las partes limpias del edificio?	0,766
8	En los cuartos vestuarios o de aseo ¿hay duchas con servicio de agua caliente y fría?	0,766
9	¿Las duchas están aisladas en cabinas o compartimentos individuales?	0,716
13	¿Los retretes están separados de los vestuarios o de las áreas de trabajo por un local o zona intermedia de paso?	0,631
18	¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc. se encuentran separados físicamente de las instalaciones donde existe el riesgo biológico?	0,474
19	Si se dispone de naves de ambiente controlado ¿estas cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire?	0,565
20	¿Los equipos de trabajo se limpian y/o desinfectan periódicamente?	0,694
25	¿Los trabajadores, dentro de la jornada laboral, tienen 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo?	0,464
28	¿El empresario proporciona los equipos de protección y controla que son los adecuados y que se utilizan de forma adecuada?	0,590

El primer factor muestra una alta correlación con variables relacionadas con las instalaciones higiénicas (vestuarios, duchas y aseos) y equipos de protección.

Este factor está asociado a las variables 6, 8 y 9 y en menor medida con las variables 20, 4, 13, 28, 19, 18 y 25 . Este factor tiene un poder explicativo del 13,5% de la varianza total.

- La variables 6 y 8 quedan explicadas por el total de los factores en un 88,7% mientras que representan el 58,7% de la varianza total del Factor I (tabla 81).
- La variable 9 queda explicada por el total de los factores en un 62,1% mientras que representa el 51,3% de la varianza total del Factor I (tabla 81).

**Tabla 86.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor II del cuestionario general.

<b>FACTOR II. Servicios higiénicos 2, almacenes y protocolo de primeros auxilios.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
10	¿Hay, al menos, un inodoro por cada 25 personas que trabajen en la misma jornada?	0,720
14	¿Los retretes tienen acceso sencillo e inmediato (por ejemplo, no hay que ir a buscar una llave para poder entrar en ellos)?	0,761
30	¿Hay un almacén o recipientes adecuados para guardar por separado la ropa sucia de la ropa limpia?	-0,650
44	¿Hay un protocolo definido de primeros auxilios y se dispone de medios para llevarlo a cabo?	-0,670

El segundo factor muestra una alta correlación con variables relacionadas con los servicios higiénicos, almacenes y protocolo de primeros auxilios.

Este factor está asociado a las variables 14 y 10 y en menor medida con las variables 44 y 30. Este factor tiene un poder explicativo del 10,5% de la varianza total.

- La variable 14 queda explicada por el total de los factores en un 74% mientras que representa el 57,9% de la varianza total del Factor II (tabla 81).
- La variable 10 queda explicada por el total de los factores en un 61,8% mientras que representa el 51,8% de la varianza total del Factor II (tabla 81).

**Tabla 87.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor III del cuestionario general.

<b>FACTOR III. Animales domésticos, información y formación y mangueras de alta presión</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
27	¿Se evita la presencia de animales domésticos en el interior de la empresa?	0,580
39	¿El empresario informa a todos los trabajadores expuestos de sus responsabilidades, para permitirles desarrollar sus tareas y prevenir riesgos?	0,619
40	¿Se planifican acciones formativas a todos los niveles para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores?	0,686
48	¿Se usan mangueras de alta presión para limpiar las áreas que puedan estar contaminadas con materiales de riesgo y considerar los líquidos de esta limpieza como materiales de riesgo?	0,732

El tercer factor muestra una aceptable correlación con variables relacionadas con la presencia de animales domésticos en la empresa, la información y formación de los trabajadores y la utilización de mangueras de alta presión para realizar la limpieza de los lugares de trabajo.

Este factor está asociado a la variable 48 y en menor medida con las variables 40, 39 y 27. Este factor tiene un poder explicativo del 8,3% de la varianza total.



- La variable 48 queda explicada por el total de los factores en un 55,4% mientras que representa el 53,6% de la varianza total del Factor III (tabla 76).

**Tabla 88.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor IV del cuestionario general.

FACTOR IV: Higiene		
Ítem	Pregunta	Correlación
23	¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	-0,529
32	Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	-0,678
43	¿Está prohibido almacenar alimentos u otros productos de consumo humano en los locales de trabajo?	0,719
47	¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	0,765

El cuarto factor muestra una aceptable correlación con variables relacionadas con la higiene de los locales y la higiene llevada a cabo por los trabajadores.

Este factor está asociado a las variables 47 y 43 y en menor medida con las variables 32 y 23. Este factor tiene un poder explicativo del 7,5% de la varianza total.

- La variable 47 queda explicada por el total de los factores en un 92,5% mientras que representa el 58,5% de la varianza total del Factor IV (tabla 81).

**Tabla 89.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor V del cuestionario general.

FACTOR V. Higiene 2 y conocimiento de los agentes biológicos.		
Ítem	Pregunta	Correlación
3	¿Se dispone de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y rodenticidas)?	0,572
12	¿Hay jabón desinfectante en lavabos y duchas?	0,637
15	¿Los trabajadores tienen suficientes áreas de descanso?	0,536
16	¿Hay una sala de primeros auxilios?	0,746
17	¿Se dispone de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares?	0,544
22	¿Se realiza una limpieza y desinfección general del lugar de trabajo de manera periódica?	0,502
38	¿El trabajador conoce el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están" o "pueden estar" presentes en el lugar de trabajo?	0,557

El quinto factor muestra una aceptable correlación con variables relacionadas con la higiene personal y de los locales y con el conocimiento que este posee de los contaminantes biológicos a los que está expuesto.

Este factor está asociado a la variable 16 y en menor medida con las variables 12, 3, 38, 17, 15 y 22. Este factor tiene un poder explicativo del 6,4% de la varianza total.

- La variable 16 queda explicada por el total de los factores en un 60,8% mientras que representa el 55,6% de la varianza total del Factor V (tabla 81).

**Tabla 90.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VI del cuestionario general.

<b>FACTOR VI. Exposiciones accidentales y vacunaciones.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
26	En caso de que haya exposiciones accidentales a materiales de riesgo, ¿Se lava la zona con agua y jabón abundante y se declara inmediatamente el accidente o incidente?	0,577
35	¿Los trabajadores disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas?	0,677
36	¿Los trabajadores son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación?	0,806
37	Si se dispone de los carnets de vacunación ¿aparecen las fechas de próximas vacunaciones?	0,721

El sexto factor muestra una aceptable correlación con variables relacionadas con exposiciones accidentales a materiales de riesgo y las vacunaciones.

Este factor está asociado a las variables 36 y 37 y en menor medida con las variables 35 y 26. Este factor tiene un poder explicativo del 6% de la varianza total.

- La variable 36 queda explicada por el total de los factores en un 74,7% mientras que representa el 64,9% de la varianza total del Factor VI (tabla 81).
- La variable 37 queda explicada por el total de los factores en un 73,4% mientras que representa el 52% de la varianza total del Factor VI (tabla 81).

**Tabla 91.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VII del cuestionario general.

<b>FACTOR VII. Suelos y paredes, gestión de los residuos e higiene 3.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
1	¿Existe un suelo de materiales impermeables, fácil de limpiar y de desinfectar, imputrescible y dispuesto de forma tal que permita una salida fácil del agua; para evitar los olores?	0,771
2	¿Las paredes son lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable?	0,771
21	¿Todo material que se introduce en la instalación es lavado y desinfectado previamente, disponiendo de un local específico para ello?	0,504
42	¿Los trabajadores se lavan las manos y la piel expuesta antes de comer, beber, fumar, usar el teléfono o ir al lavabo?	0,331
46	¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	0,772

El séptimo factor muestra una aceptable correlación con variables relacionadas con características constructivas de los lugares de trabajo, la higiene de los trabajadores y la gestión de los residuos.

Este factor está asociado a las variables 46, 1 y 2 y en menor medida con las variables 21 y 42. Este factor tiene un poder explicativo del 5,2% de la varianza total.

- La variable 46 queda explicada por el total de los factores en un 77,5% mientras que representa el 59,6% de la varianza total del Factor VII (tabla 81).
- Las variables 1 y 2 quedan explicadas por el total de los factores en un 85,6% mientras que representa el 59,4% de la varianza total del Factor VII (tabla 81).

**Tabla 92.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VIII del cuestionario general.

<b>FACTOR VIII. EPI's, señalización y taquillas</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
7	¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	0,406
24	¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	-0,450
29	¿Los trabajadores conocen las características de las prendas y equipos de protección?	-0,398
31	¿Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso?	0,530
33	¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's?	0,683
34	¿El empresario prohíbe, de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio?	0,700
41	¿La señal de peligro biológico está colocada en aquellos lugares o recipientes donde al entrar o el material depositado puede dar lugar a una enfermedad infecciosa?	-0,560

El octavo factor muestra una baja correlación con variables relacionadas equipos de protección, señalización y taquillas.

Este factor está asociado a la variable 34 y en menor medida con las variables 33, 41, 31, 24, 7 y 29 . Este factor tiene un poder explicativo del 4,7% de la varianza total.

- La variable 34 queda explicada por el total de los factores en un 70,7% mientras que representa el 49% de la varianza total. del Factor VIII (tabla 81).

**Tabla 93.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor IX del cuestionario general.

<b>FACTOR IX. Agua potable, retretes y cura de heridas.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
5	¿Se dispone de una instalación que proporcione una cantidad suficiente de agua potable caliente para ser utilizada por los trabajadores?	,768
11	¿Los retretes son con descarga automática de agua corriente y están separados en cabinas aisladas?	,649
45	¿Cuándo tienen alguna herida, los trabajadores, se la cubren con material impermeable, antes de empezar la jornada laboral?	,510

El noveno factor muestra una aceptable correlación con variables relacionadas la disposición de agua potable, retretes automáticos y cómo los trabajadores se comportan cuando tienen una herida.

Este factor está asociado a la variable 5 y en menor medida con las variables 11 y 45. Este factor tiene un poder explicativo del 4,4% de la varianza total.

- La variable 5 queda explicada por el total de los factores en un 77% mientras que representa el 59% de la varianza total del Factor IX (tabla 81).

Se realiza posteriormente una extracción de factores del cuestionario de trabajadores analizando los datos obtenidos en la matriz de la varianza total explicada y en la que podemos observar que se han extraído el 100% de los valores de la varianza por lo que tenemos 34 variables. Siguiendo

la regla de Kaiser, eligiendo los autovalores superiores a 1 se confirma que con 11 factores se cumple el requisito indicado y que a su vez se alcanza más del 56,9% de la varianza total.

**Tabla 94.** Matriz de % varianza total explicadas del cuestionario de trabajadores

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% varianza
1	4,366	12,841	12,841	4,366	12,841
2	2,310	6,793	19,634	2,310	6,793
3	2,105	6,191	25,825	2,105	6,191
4	1,766	5,196	31,020	1,766	5,196
5	1,547	4,551	35,572	1,547	4,551
6	1,351	3,974	39,546	1,351	3,974
7	1,321	3,885	43,430	1,321	3,885
8	1,264	3,717	47,147	1,264	3,717
9	1,189	3,497	50,644	1,189	3,497
10	1,077	3,169	53,812	1,077	3,169
11	1,058	3,112	56,924	1,058	3,112
12	,997	2,933	59,857		
13	,947	2,786	62,643		
14	,885	2,604	65,247		
15	,854	2,513	67,761		
16	,836	2,460	70,220		
17	,781	2,297	72,517		
18	,771	2,267	74,784		
19	,751	2,210	76,994		
20	,724	2,130	79,124		
21	,709	2,085	81,209		
22	,667	1,962	83,170		
23	,623	1,833	85,003		
24	,609	1,793	86,796		
25	,586	1,722	88,518		
26	,537	1,579	90,097		
27	,516	1,517	91,614		
28	,481	1,415	93,029		
29	,461	1,355	94,384		
30	,449	1,320	95,704		
31	,418	1,229	96,934		
32	,385	1,132	98,066		
33	,349	1,026	99,092		
34	,309	,908	100,000		

La matriz de obtenida es una matriz con 34 factores independientes. Tal y como muestra la columna de porcentajes acumulados con los 34 factores se consigue explicar el 100% de la varianza total pero con ello no conseguimos reducir el número de dimensiones necesarias para explicar los datos. Analizando los datos obtenidos en el gráfico de sedimentación podemos observar una clara inflexión en la línea descendente a partir del factor 9. Estos 9 factores explicarán menos varianza que 11, pero la estructura será más clara e interpretable. Con estos 9 factores se puede explicar el 50% de la varianza.

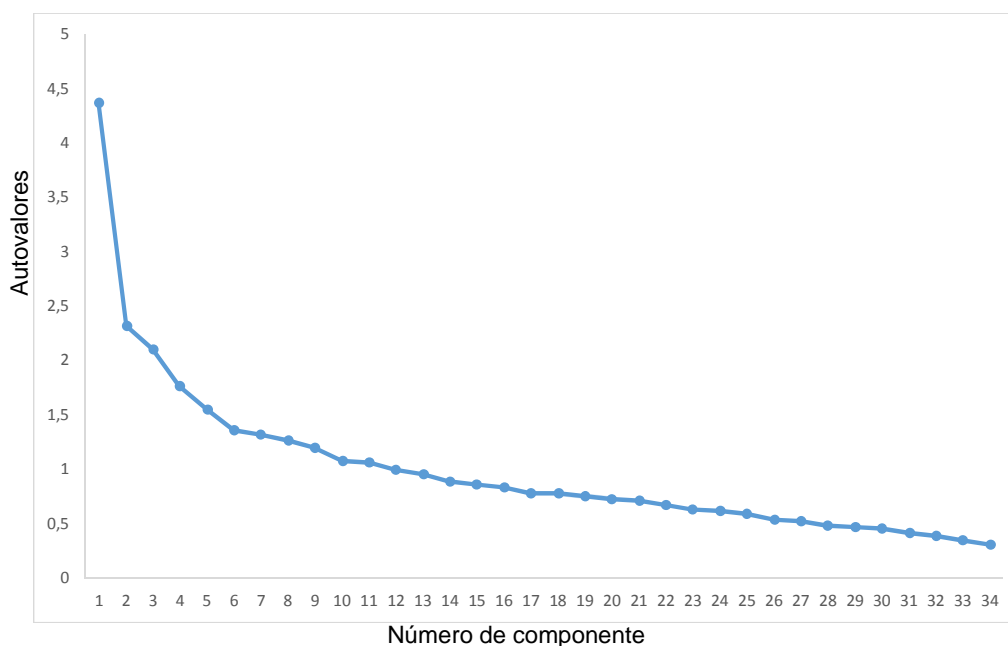


Figura 21. Gráfico de sedimentación del cuestionario de trabajadores.

A continuación se exponen la matriz de componentes para indicar las relaciones de cada factor con su variable:

Tabla 95. Matriz de componentes del cuestionario de trabajadores.

Pregunta	Matriz de componentes								
	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	,279	-,300	,206	,026	,132	-,077	,357	-,014	-,304
2	,243	,153	-,181	-,221	,032	,156	,277	,162	-,117
3	,283	-,122	,293	-,143	-,399	,289	-,084	,218	,120
4	,491	,034	,049	-,002	-,127	,089	-,047	,117	-,476
5	,211	,036	,247	,025	-,266	,096	,030	,561	-,250
6	,407	,330	,129	-,290	-,239	-,076	,000	-,237	-,022
7	,475	,144	-,101	-,342	-,055	-,319	-,058	,116	,030
8	,342	-,052	,635	-,063	,190	,004	-,187	-,212	-,081
9	,433	-,055	,599	,014	-,012	,042	-,180	-,067	-,142
10	,313	,213	,467	-,304	-,154	,017	,171	-,120	,171
11	,266	,149	-,011	,047	,350	,300	,229	-,038	-,230
12	,326	-,109	-,268	-,055	,224	-,024	,221	,298	-,169
13	,485	,010	-,325	,169	-,355	-,115	,052	-,186	-,093
14	,456	-,096	-,104	,230	-,243	-,038	,068	-,290	-,026
15	,349	-,117	-,174	,186	-,150	-,417	,129	-,055	-,033
16	,512	-,390	,115	,344	,213	-,139	-,067	-,035	,001
17	,425	-,412	-,079	,309	,189	-,056	,064	,071	,083
18	,311	,073	-,164	-,156	,212	,162	-,272	,352	,152
19	,459	-,024	,012	-,277	,136	-,354	,149	,216	,117
20	,474	-,181	-,065	,326	,054	,051	-,250	-,099	,092
21	,538	,153	-,028	-,162	-,127	-,278	,103	,046	,253
22	,467	-,154	-,353	,179	-,032	,066	-,347	,156	-,006
23	,094	,131	,276	,270	-,008	,017	,373	,349	,282
24	,327	-,084	-,019	,016	,188	-,007	,095	-,022	,553
25	,330	-,148	,271	,181	-,084	,440	-,019	-,032	,277
26	,497	,049	-,301	-,012	-,173	,391	,153	-,261	,004
27	,291	,241	-,346	-,244	-,019	,294	,250	-,201	,047
28	,141	,169	,166	,013	,514	-,031	,288	-,207	-,053
29	,332	,202	-,276	-,084	,271	,304	-,188	,067	,026
30	,172	,371	,046	-,120	,410	-,056	-,253	-,009	,032
31	,355	,332	-,046	-,156	,089	-,180	-,403	-,085	-,129
32	-,018	,637	,012	,393	-,123	-,063	-,009	,095	,139
33	,052	,627	,046	,468	-,077	-,078	,012	,086	-,062
34	,036	,558	,091	,461	,103	,005	,057	-,011	-,073

En la tabla anterior se puede observar que todas las variables saturan (correlacionan) en mayor o menor medida en los diferentes factores aunque resulta complicada la interpretación de los factores. Para facilitar su análisis se realiza una rotación en los ejes de coordenadas (factores) hasta conseguir que se aproximen al máximo a las variables en que están saturados.

Se realiza una matriz de componentes rotados mediante método Varimax en el cuestionario de trabajadores. Para ello se realiza una rotación en los ejes de coordenadas (factores) con el método de rotación Varimax.

**Tabla 96.** Componentes y saturaciones con el método Varimax del cuestionario de trabajadores.

Componente	Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción	
	% de la varianza	% acumulado
1	8,021	8,021
2	6,491	14,512
3	6,438	20,950
4	6,176	27,126
5	5,864	32,990
6	4,939	37,928
7	4,471	42,399
8	4,330	46,729
9	3,915	50,644

En la tabla 96 se puede observar que las sumas de las saturaciones al cuadrado de la rotación no coinciden con las sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción observadas en la tabla 94, siendo en las primeras mayores que las segundas por lo que podemos decir que la rotación mejora la interpretación de la solución factorial.

Las proyecciones de cada una de las variables sobre los factores, saturaciones, se disponen en la siguiente matriz de componentes para ello se eliminan las saturaciones menores de 0,3 para facilitar la interpretación:

**Tabla 97.** Matriz de componentes rotados con el método Varimax del cuestionario de trabajadores.

Pregunta	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1							,462		
2					,327				
3		,353					-,309	,406	
4								,504	
5								,719	
6		,381	,411		,360				
7			,644						
8		,751							
9		,706							
10		,545	,340						
11							,524		
12							,355		

Pregunta	Componente								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	,445				,436				
14	,475				,354				
15	,431		,379						
16	,703								
17	,631								
18						,613			
19			,639						
20	,614								
21			,635						
22	,549					,375			
23				,301					,587
24									,464
25		,384							,430
26					,733				
27					,655				
28							,602		
29						,576			
30						,467			
31			,319			,366			-,399
32				,756					
33				,794					
34				,714					

En la tabla anterior se puede verificar que las variables saturan (correlacionan) al menos en un factor. Podemos comprobar que todas las variables saturan, al menos, en un factor.

**Tabla 98.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor I del cuestionario de trabajadores.

FACTOR I: Protección individual y procedimientos.		
Ítem	Pregunta	Correlación
13	¿Realiza una valoración del riesgo y se adoptan las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo?	0,445
14	¿Usted o la empresa desinfectan adecuadamente las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado?	0,475
15	¿Usa guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	0,431
16	¿Usa pantallas de protección cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o proyección de material contaminado?	0,703
17	¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?	0,631
20	¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?	0,614
22	¿La empresa dispone de manuales o protocolos que definen cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos?	0,549

El primer factor muestra una alta correlación con variables relacionadas con los equipos de protección individual y los procedimientos que desarrolla la empresa para la realización de tareas que implican riesgo con agentes biológicos.

El factor I del cuestionario de trabajadores está asociado a las variables 16, 17 y 20 y en menor medida con las variables 22, 14, 13 y 15. Este factor tiene un poder explicativo del 8% de la varianza total.

- La variable 16 queda explicada por el total de los factores en un 59,2% mientras que representa el 49,4% de la varianza total del Factor I (tabla 94).

- La variable 17 queda explicada por el total de los factores en un 48,8% mientras que representa el 39,8% de la varianza total del Factor I (tabla 94).

**Tabla 99.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor II del cuestionario de trabajadores.

<b>FACTOR II. Gestión de la ropa de trabajo.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
8	¿La empresa les prohíbe llevar a casa la ropa de trabajo para su lavado?	0,751
9	¿Del lavado de la ropa se encarga la empresa?	0,706
10	¿Dispone de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	0,545

El factor II muestra una alta correlación con variables relacionadas con la gestión de la ropa de trabajo por parte de la empresa y trabajadores.

El segundo factor del cuestionario de trabajadores está asociado a las variables 8 y 9 y en menor medida con la variable 10. Este factor tiene un poder explicativo del 6,5% de la varianza total.

- La variable 8 queda explicada por el total de los factores en un 56,3% mientras que representa el 56,4% de la varianza total del Factor II (tabla 94).
- La variable 17 queda explicada por el total de los factores en un 48,8% mientras que representa el 39,8% de la varianza total del Factor II (tabla 94).

**Tabla 100.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor III del cuestionario de trabajadores.

<b>FACTOR III. Disponibilidad de jabón, información y formación.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
6	¿Usted tiene disponible jabón antibacteriano?	0,411
7	¿La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	0,644
19	¿Recibe formación en el uso adecuado de los equipos de protección?	0,639
21	¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	0,635

El tercer factor muestra una alta correlación con variables relacionadas con la disponibilidad de jabón antibacteriano y la formación e información que ofrece la empresa a los trabajadores sobre los agentes biológicos y las tareas que realizan con ellos.

El factor III del cuestionario de trabajadores está asociado a las variables 7, 19 y 21 y en menor medida con la variable 6. Este factor tiene un poder explicativo del 6,4% de la varianza total.

- La variable 7 queda explicada por el total de los factores en un 37,7% mientras que representa el 41,5% de la varianza total del Factor III (tabla 94).
- La variable 19 queda explicada por el total de los factores en un 30,7% mientras que representa el 40,8% de la varianza total del Factor III (tabla 94).
- La variable 21 queda explicada por el total de los factores en un 35,6% mientras que representa el 40,3% de la varianza total del Factor III (tabla 94).



**Tabla 101.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor IV del cuestionario de trabajadores.

<b>FACTOR IV: Apreciaciones personales del trabajador</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
32	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he sufrido ningún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	0,765
33	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "Ningún compañero ha sufrido algún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	0,794
34	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he detectado que algún compañero haya sufrido alguna enfermedad como consecuencia del trabajo".	0,714

El factor IV muestra una alta correlación con variables relacionadas con las apreciaciones personales del trabajador en relación a los accidentes y enfermedades profesionales sufridos por él mismo o por los compañeros.

El cuarto factor del cuestionario de trabajadores está asociado a las variables 33, 32 y 34 Este factor tiene un poder explicativo del 6,17% de la varianza total.

- La variable 33 queda explicada por el total de los factores en un 62,2% mientras que representa el 63% de la varianza total del Factor IV (tabla 94).
- La variable 32 queda explicada por el total de los factores en un 57,5% mientras que representa el 58,5% de la varianza total del Factor IV (tabla 94).
- La variable 34 queda explicada por el total de los factores en un 54,4% mientras que representa el 51% de la varianza total del Factor IV (tabla 94).

**Tabla 102.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor V del cuestionario de trabajadores.

<b>FACTOR V: Higiene personal y del lugar de trabajo.</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
2	¿Usted se lava las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar,...?	0,327
26	¿Se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo?	0,733
27	¿Existe en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo?	0,655

El factor V muestra una alta correlación con variables relacionadas tanto con la higiene personal llevada a cabo por los trabajadores como la del lugar de trabajo.

El quinto factor del cuestionario de trabajadores está asociado a las variables 26 y 27 y en menor medida con la variable 2. Este factor tiene un poder explicativo del 5,86% de la varianza total.

- La variable 26 queda explicada por el total de los factores en un 37% mientras que representa el 53,7% de la varianza total del Factor V (tabla 94).
- La variable 27 queda explicada por el total de los factores en un 32,2% mientras que representa el 42,9% de la varianza total del Factor V (tabla 94).

**Tabla 103.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VI del cuestionario de trabajadores.

<b>FACTOR VI: Vacunación y procedimientos de limpieza y ropa de trabajo 2</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
18	¿Utiliza ropa de trabajo adecuada?	0,613
29	¿Existen en la empresa procedimientos específicos de limpieza y desinfección de las instalaciones?	0,576
30	¿Se ha vacunado alguna vez del tétanos, gripe y/o hepatitis?	0,467

El sexto factor muestra correlación con variables relacionadas con la vacunación de los trabajadores, con los procedimientos específicos de limpieza de las instalaciones y la utilización de ropa de trabajo adecuada.

El factor VI del cuestionario de trabajadores está asociado a las variables 18 y 29 y en menor medida con la variable 30. Este factor tiene un poder explicativo del 4,93% de la varianza total.

- La variable 18 queda explicada por el total de los factores en un 19,8% mientras que representa el 37,6% de la varianza total del Factor VI (tabla 94).
- La variable 29 queda explicada por el total de los factores en un 30,8% mientras que representa el 33,2% de la varianza total del Factor VI (tabla 94).

**Tabla 104.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VII del cuestionario de trabajadores.

<b>FACTOR VII: Gestión de la salud</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
1	¿La empresa prohíbe comer, beber o fumar mientras se realizan los trabajos?	0,462
11	¿En la empresa se dispone de material de cura y primeros auxilios?	0,524
12	¿Se cura las heridas ocasionadas en el transcurso de las tareas de manera inmediata?	0,355
28	¿Se realiza los reconocimientos médicos periódicos?	0,602

El factor VII muestra una adecuada correlación con variables relacionadas con la gestión de la salud de los trabajadores.

El séptimo factor del cuestionario de trabajadores está asociado a la variable 28 y en menor medida con las variables 11, 1 y 12. Este factor tiene un poder explicativo del 4,5% de la varianza total.

- La variable 28 queda explicada por el total de los factores en un 34,1% mientras que representa el 36,2% de la varianza total del Factor VII (tabla 94).

**Tabla 105.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor VIII del cuestionario de trabajadores.

<b>FACTOR VIII: Vestuarios e higiene personal 2</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
3	¿La empresa dispone de un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	0,406
4	¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	0,504
5	¿Usted se ducha después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	0,719

El octavo factor muestra una suficiente correlación con variables relacionadas con la disponibilidad de vestuarios, tiempo suficiente para llevar a cabo su higiene personal durante el trabajo y antes de volver a casa.

El factor VIII del cuestionario de trabajadores está asociado a la variable 5 y en menor medida con las variables 4 y 3. Este factor tiene un poder explicativo del 4,3% de la varianza total.

- La variable 5 queda explicada por el total de los factores en un 17,8% mientras que representa el 51,7% de la varianza total del Factor VIII (tabla 94).

**Tabla 106.** Variables (ítems) con mayor correlación en el Factor IX del cuestionario de trabajadores.

<b>FACTOR IX: Accidentes 2, higiene de las manos y vacunación 2</b>		
<b>Ítem</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Correlación</b>
23	¿Se han evitado los accidentes con los agentes biológicos?	0,587
24	¿Conoce las consignas en caso de accidente?	0,464
25	¿ Se lava las manos durante la jornada laboral	0,430
31	¿Se le ha informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación?	-0,399

El factor IX muestra una adecuada correlación con variables relacionadas con los accidentes sufridos por los trabajadores, el uso de lavamanos y la vacunación.

El noveno factor del cuestionario de trabajadores está asociado a las variables 23, 24, 25 y 31. Este factor tiene un poder explicativo del 3,9% de la varianza total.

#### 5.5.3.3.2.3. Validación del análisis factorial

La última fase del análisis factorial es la validación de este. Este paso se realiza para analizar la posibilidad de extrapolación de resultados a la población en general así como la influencia de variables o individuos sobre los resultados globales.

La forma más directa de validación del análisis factorial se consigue procediendo a dividir la muestra con los datos originales o bien a conseguir una muestra adicional (170).

Para realizar la validación del análisis factorial en nuestro estudio, se decidió dividir la muestra de cada cuestionario en dos partes al 50% obteniéndose los siguientes resultados:

- Validación del análisis factorial en el cuestionario de auditoría: En el primer 50 % de la muestra se obtienen 8 factores con un 89,8% de la varianza total en los valores mayores de 1 y en el 50% restante se obtienen también 8 factores con un 82,9% de la varianza en los valores mayores de 1
- Validación del análisis factorial en el cuestionario general: En el primer 50 % de la muestra se obtienen 10 factores con un 88,3% de la varianza total en los valores mayores de 1 y en el 50% restante se obtienen 13 factores con un 89,3% de la varianza en los valores mayores de 1. Ante los resultados obtenidos, damos por bueno el ajuste y validamos correctamente el análisis factorial realizado.
- Validación del análisis factorial en el cuestionario de trabajadores: En el primer 50 % de la muestra se obtienen 12 factores con un 64,5% de la varianza total en los valores mayores de 1 y en el 50% restante se obtienen 11 factores con un 60,9% de la varianza en los valores mayores de 1. Ante los resultados obtenidos, damos por bueno el ajuste y validamos correctamente el análisis factorial realizado.

Ante los resultados obtenidos en la validación del análisis factorial damos por bueno el ajuste y validamos el análisis factorial realizado lo que permite dar por válida esta segunda prueba de validez de constructo.

#### 5.5.3.4. Validez de criterio

Para valorar la validez de criterio se realizó la comparación del método con otros que presenten validez demostrada y que se toman como referencia. La validez de los cuestionarios fue evaluada en comparación de los resultados con otros métodos existentes (BIOGAVAL y método del INSHT). En este sentido se procedió a utilizar los 3 métodos de evaluación disponibles (BIOGAVAL, INSHT y ErBio) con los datos reales de las empresas participantes en el estudio (Anexo 3).

Como se ha comentado en este trabajo de tesis, actualmente existen 2 métodos publicados para realizar la evaluación de riesgos biológicos (99, 102), aunque, según nuestra opinión, ninguno de ellos facilita el análisis de las condiciones de trabajo en los diferentes sectores de actividad donde puede haber exposición a agentes biológicos y únicamente se limitan a la valoración de los riesgos de forma más específica en el método BIOGAVAL y menos específica en el método del INSHT.

Existen grandes diferencias en el modo de evaluar del métodos BIOGAVAL con el método ERBio. En primer lugar en el método BIOGAVAL se utilizan 5 variables para determinar el grado de riesgo: Clasificación del daño, vía de transmisión, tasa de incidencia del año anterior, vacunación, frecuencia de realización de tareas de riesgo. Para la obtención de los datos para identificar estas variables, al menos la clasificación del daño, la vía de transmisión, la tasa de incidencia y la vacunación son variables que no son necesarias comprobar directamente en la empresa. De hecho el propio método propone tanto en la de tasa de incidencia de la enfermedad como en la de la vacunación la web o las fuentes de información externa a la que el técnico evaluador tiene que acudir para obtener el dato, todo esto sin haber obtenido la información en la empresa por lo que se desvirtúa el trabajo de campo del técnico. Por otro lado la variable clasificación del daño es un dato que en la mayoría de los casos no se puede obtener fácilmente puesto que no se puede “presuponer” fácilmente cual es número de días de baja que va a tener un trabajador expuesto al agente biológico puesto que esto dependerá del sistema inmunológico del paciente o incluso de las complicaciones que éste pueda sufrir durante el proceso. Estas características hacen de este método un método difícil de utilizar por el colectivo técnico evaluador puesto que la información no es fácil de conseguir y además no es fácilmente comprobable y utilizable. Por otro lado el peso que se le da tanto a la vacunación, a la clasificación del daño y a la tasa de incidencia dentro del método parece que hace de este método un método que pretende evaluar la protección del trabajador a la enfermedad y por lo tanto no pretende proteger al trabajador frente al contacto o a la vía de transmisión del agente biológico concreto.

En cuanto al método publicado por el INSHT podemos indicar que no es un método en sí mismo sino un conjunto de tablas para utilizar en un método de evaluación. En este caso no se indica

ningún criterio ni procedimiento de utilización por lo que aun siendo un “método simplificado” no facilita tampoco el trabajo de evaluación del riesgo biológico.

Con el análisis realizado en el Anexo 3 se puede comprobar cómo el método ERBio sirve también para evaluar el riesgo biológico en empresas de sectores de actividad expuestos a riesgo biológico. Además se puede comprobar que la obtención de los factores (exposición, cumplimiento de medidas de contención, probabilidad y nivel de referencia) mediante el método presentado en este trabajo de Tesis, el método ERBio, es más sencillo de obtener que los factores del método BIOGAVAL. Mientras que con el método ERBio se utilizan únicamente los resultados obtenidos de la pasación de los cuestionarios tanto a las empresas como a los trabajadores, en el método BIOGAVAL es necesario recurrir a fuentes de información externas (para las que en ocasiones no existen datos) para obtener datos sobre la vacunación de los trabajadores o por ejemplo datos del tiempo de la incapacidad temporal que pueden sufrir los trabajadores tras una exposición a un agente biológico determinado. También se observa que el método ERBio es a la vez es más específico que las tablas de valoración publicadas por el INSHT. (Ver anexo 3).

Por otro lado con la pasación de los cuestionarios del método ERBio se pueden obtener directamente las medidas preventivas que deben adoptar las empresas para evitar los riesgos laborales ya que todas aquellas preguntas contestadas de forma negativa se pueden convertir en medidas preventivas y por lo tanto facilita enormemente la tarea del técnico de prevención de riesgos laborales, mientras que con los otros dos métodos esto no se puede realizar por lo que podemos decir que la utilización del método ERBio confiere un carácter global en la prevención de los riesgos biológicos laborales.

Con la realización de esta prueba y los resultados obtenidos podemos indicar que se ha superado la prueba y por lo tanto concluir que los cuestionarios prestan una validez de criterio adecuada.

#### **5.5.4. Fiabilidad test-retest**

La fiabilidad sirve para ver si el método es fiel y preciso, es decir, el grado con el que el instrumento mide con precisión y sin error lo que se quiere medir.

La fiabilidad se obtiene cuando el método utilizado es reproducible, es decir, cuando la medición de un mismo método da resultados similares en dos periodos diferente de tiempo o medición, para ello se debe valorar la estabilidad de los resultados a través del tiempo.

Los cuestionarios de auditoría y general se pasaron de nuevo a tres empresas (las empresas C3, M2 y O3) en las que se había realizado el estudio y el cuestionario de los trabajadores se pasaron otra vez a los mismos trabajadores a los que se les pasó el cuestionario la primera vez. En ambos casos se decidió un desfase de 30 días. Posteriormente se calculó el coeficiente de correlación entre los primeros resultados y los obtenidos 30 días más tarde de los tres cuestionarios.

En el análisis de correlaciones obtenidas en el test-retest del cuestionario de auditoría se ha obtenido un valor del Coeficiente de correlación de Pearson de 0,941 en la comparativa de la empresa 1, un valor de 1 en la comparativa de la empresa 2 y un valor de 0,945 en la comparativa de la empresa 3. Estos resultados indican que las respuestas son estables en el tiempo, puesto que los encuestados responden de forma similar (Tabla 107).

**Tabla 107.** Análisis de correlaciones obtenidas en el test-retest del cuestionario de auditoría.

Análisis de Correlaciones			
	EMPRESA 1 (C3)	EMPRESA 2 (M2)	EMPRESA 3 (O3)
Coeficiente correlación Pearson	,941	1,000	,945
Significación	<0,001	<0,001	<0,001

Significación bilateral <0,01

Como puede observarse en la tabla 108, en el análisis de correlaciones obtenidas en el test-retest del cuestionario general se ha obtenido un valor del Coeficiente de correlación de Pearson de 0,925 en la comparativa de la empresa 1, un valor de 0,960 en la de la empresa 2 y un valor de 0,890 en la de la empresa 3. Estos resultados indican que las respuestas, al igual que en el cuestionario de auditoría, son estables en el tiempo puesto que los encuestados responden de forma similar.

**Tabla 108.** Análisis de correlaciones obtenidas en el test-retest del cuestionario general.

Análisis de Correlaciones			
	EMPRESA 1 (C3)	EMPRESA 2 (M2)	EMPRESA 3 (O3)
Coeficiente correlación Pearson	0,925	,960	,890
Significación	<0,001	<0,001	<0,001

Significación bilateral <0,01

En el análisis de correlaciones obtenidas en el test-retest del cuestionario de los trabajadores se ha obtenido un valor medio del Coeficiente de correlación de Pearson de 0,929 en la comparativa de los trabajadores de la empresa 1, un valor de 0,807 en los de la empresa 2 y un valor de 0,805 entre los trabajadores de la empresa 3. Estos resultados indican que las respuestas son estables en el tiempo puesto que los encuestados responden de forma similar (Tabla 109).

**Tabla 109.** Análisis de correlaciones obtenidas en el test-retest del cuestionario de trabajadores.

Análisis de Correlaciones			
	EMPRESA 1 (C3)	EMPRESA 2 (M2)	EMPRESA 3 (O3)
Coeficiente correlación Pearson	,929	,807	,805
Significación	<0,001	<0,001	<0,001

Significación bilateral <0,01

Como podemos observar en el análisis de correlaciones de los 3 cuestionarios se han obtenido Coeficientes de correlación de Pearson cercanos a 1 por lo que podemos dar por válida la prueba y concluimos, que se ha superado la prueba de fiabilidad test-retest.

#### **5.5.5. Validación-conclusiones**

Como se ha comentado anteriormente, se ha seguido el proceso de validación indicado en la Tabla 54.

Para realizar esta validación, en una fase inicial, se han utilizado los cuestionarios creados con 38 preguntas el cuestionario de auditoría, 55 preguntas el cuestionario general y 34 preguntas el cuestionario de trabajadores.

En primer lugar se sometieron los cuestionarios a un proceso de análisis de viabilidad en el que se realizó una valoración del vocabulario utilizado, modo de formulación de las preguntas y especificidad de las preguntas sobre el tema de estudio para cada cuestionario y por parte de los participantes en este primer estudio. Se decidió que los cuestionarios diseñados (auditoría, general y de trabajadores) eran adecuados ya que no se encontró rechazo a su utilización en el ámbito de la comprensibilidad y se consideró que el tiempo estimado en la contestación de cada cuestionario, al no superar los 20 minutos, aportaba viabilidad al mismo y por lo tanto se dio por superada la prueba de viabilidad.

En segundo lugar se sometió a los cuestionarios a un proceso de análisis de factibilidad calculando el porcentaje de sujetos que completaron el cuestionario en su totalidad y el porcentaje que no respondió a cada ítem en particular (tabla 55) encontrándose que había pocas preguntas con baja tasa de respuesta. Se decidió no eliminar ninguna de estas preguntas por considerarse necesarias para realizar el análisis de la evaluación del cumplimiento legal de las empresas y dando por válida la prueba de factibilidad.

En el tercer análisis realizado se sometió a los cuestionarios a un análisis de validez:

- En primer lugar se analizó la validez lógica de los cuestionarios mediante una revisión del diseño inicial de las preguntas en las que se confirmó que las preguntas tenían un diseño lógico con lo que se quería medir y por lo tanto dando por superada la prueba de validez lógica.
- En segundo lugar se realizó un análisis de la validez de contenido mediante el análisis del Índice de Validez de Contenido (IVC) de Lawshe por un panel de expertos obteniéndose valores de IVC mayores de 0,8 y por lo tanto dando por válida la prueba de validez de contenido y manteniendo el número de ítems de los cuestionarios.
- En tercer lugar se realizó un análisis de consistencia interna mediante el análisis alpha de Cronbach. En este caso se obtuvieron en la primera aproximación valores de alfa en los 3 cuestionarios mayores de 0,7 lo que confiere un adecuado nivel de consistencia interna. Se procedió a realizar un análisis de correlaciones para eliminar los valores negativos obtenidos (preguntas que deben ser eliminadas) y por lo tanto aumentando la



fiabilidad de los cuestionarios. Se procedió a eliminar 6 preguntas del cuestionario de auditoría y 7 preguntas del cuestionario general por lo que tenemos el cuestionario de auditoría con 32 preguntas, el cuestionario general con 48 manteniendo el cuestionario de trabajadores con 34 preguntas.

- En cuarto lugar se realizó un análisis de validez de constructo mediante el análisis de correlación con matrices bivariadas y la realización de un análisis factorial posterior. Del primer análisis se desprende el grado de dependencia que existe entre dos o más variables de los cuestionarios y su “fuerza” obteniéndose mediante el cálculo del coeficiente de correlación lineal de Pearson dando por válido el ajuste. Con la prueba realizada mediante el análisis factorial podemos reducir el número de variables en dimensiones que agrupan aquellas que están más correlacionadas entre si y que expliquen el máximo de información contenido en los datos. En este análisis se obtuvieron 9 dimensiones en cada uno de los 3 cuestionarios ya que éstas al menos explicaban el 50% de la varianza y por lo tanto dando por válido el análisis.
- En quinto lugar se realizó un análisis de validez de criterio mediante la comparación de los cuestionarios del método ERBio con los otros dos métodos publicados para la evaluación de riesgos biológicos, el método BIOGAVAL y el método simplificado del INSHT. En este sentido se realizó un análisis comparativo de los resultados obtenidos en cada uno de los métodos utilizando los datos de las empresas del estudio dando resultados aproximados en los tres métodos aunque se observaron diferencias significativas en el modo de evaluar de cada uno de ellos ya que el método BIOGAVAL utiliza 5 variables para determinar el grado de riesgo: Clasificación del daño, vía de transmisión, tasa de incidencia del año anterior, vacunación, frecuencia de realización de tareas de riesgo datos que no son fáciles de obtener y que en las que no es necesario comprobar directamente en la empresa. Por otro lado el método publicado por el INSHT no es un método en sí mismo sino un conjunto de tablas para utilizar en un método de evaluación. En este caso no se indica ningún criterio ni procedimiento de utilización por lo que aun siendo un “método simplificado” no facilita tampoco el trabajo de evaluación del riesgo biológico. Realizado este análisis podemos concluir que el método ERBio puede ser un método adecuado para realizar evaluación de riesgos biológicos y por lo tanto se damos por válido el análisis

Para finalizar el análisis de validación se realizó un análisis de fiabilidad test-retest mediante la pasación de los cuestionarios de nuevo a 3 empresas participantes y obteniéndose coeficientes de correlación de Pearson cercanos a 1 en los 3 cuestionarios para las 3 empresas analizadas por lo que podemos dar por válida la prueba y concluimos, que se ha superado la prueba de fiabilidad test-retest.

Según los resultados obtenidos en las pruebas de viabilidad, factibilidad, validez y fiabilidad en las que se consideran superadas y válidas todas y cada una de ellas podemos considerar que el cuestionario de auditoría, cuestionario general y cuestionario de trabajadores están validados y por lo tanto se pueden utilizar como parte del método de evaluación de riesgos biológicos ERBio.



## 6. ERBIO: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El texto legal de referencia (2) es bastante claro en cuanto a la obligación empresarial de identificar y evaluar los riesgos biológicos, puesto que en el artículo 4 indica que cuando se identifican riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo para aquellos que no hayan podido evitarse, se debe proceder a evaluar los mismos, determinando la naturaleza, el grado y duración de la exposición de los trabajadores. Además cuando los trabajos que se realizan implican la exposición a varias categorías de agentes biológicos, los riesgos se evaluarán basándose en el peligro que supongan todos los agentes biológicos presentes y por lo tanto debe repetirse periódicamente la evaluación de riesgos, así como cada vez que se produzca un cambio en las condiciones de trabajo que pueda afectar a la exposición de los trabajadores.

En principio, y atendiendo al redactado de la norma, no se trata de una obligación banal, pues está hablando de determinar la naturaleza, grado y exposición de los trabajadores teniendo en cuenta que la evaluación de riesgos se tiene que efectuar englobando toda la información disponible y en particular la naturaleza de los agentes biológicos a los que están o puedan estar expuestos los trabajadores y el grupo a que pertenecen. De acuerdo con la tabla y criterios de clasificación contenidos en el Anexo II de esta, las recomendaciones de las autoridades sanitarias sobre la conveniencia de controlar el agente biológico a fin de proteger la salud de los

trabajadores que estén o puedan estar expuestos en razón de su trabajo, la información sobre las enfermedades susceptibles de ser contraídas por los trabajadores como resultado de su actividad profesional, los efectos potenciales, tanto alérgicos como tóxicos, que puedan derivarse de la actividad profesional de los trabajadores y el conocimiento de la posible enfermedad que se haya detectado en un trabajador y que esté directamente ligada a su trabajo.

De todas estas consideraciones, lo más importante es la asignación del riesgo en función del criterio establecido en los anexos del Real Decreto, la necesidad de utilizar todas las fuentes de información disponible y la importancia de considerar las posibles sensibilidades especiales.

Desde un punto de vista conceptual, la evaluación de riesgos biológicos no debe diferir en esencia, de la evaluación de cualquier otro riesgo de origen laboral. Este es el motivo por el cual esta tesis doctoral propone el método ERBio como un nuevo método de evaluación de riesgos biológicos para identificar de forma exhaustiva las principales características y riesgos detectados en la actividad. Es un método innovador en la detección y control de factores y cuya fundamentación es, en definitiva, la de crear una herramienta sistematizada, sencilla, fiable y validada para ser usada por los Técnicos de Prevención de Riesgos Laborales.

Cabe recordar, además, que la European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA) (66), recomienda que la evaluación debe pasar por la creación de cuestionarios de evaluación (check list) específicos para cada actividad y en los que se debe tener en cuenta que estos check list deben ayudar a identificar los riesgos y las medidas de prevención posibles utilizados de manera correcta y formar parte de la evaluación de riesgos.

Por otro lado, es reconocido actualmente que la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo. De hecho, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (33), que traspone la Directiva Marco 89/391/CEE (50), establece como una obligación del empresario para planificar la acción preventiva disponer de una evaluación inicial de riesgos, así como evaluar los riesgos a la hora de elegir los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. Esta obligación ha sido desarrollada en el capítulo II, artículos 3 al 7 del Real Decreto 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención.

Como se ha comentado en este trabajo de tesis, actualmente existen 2 métodos publicados para realizar la evaluación de riesgos biológicos (99, 102), aunque, según nuestra opinión, ninguno de ellos facilita el análisis de las condiciones de trabajo en los diferentes sectores de actividad donde puede haber exposición a agentes biológicos y únicamente se limitan a la valoración de los riesgos de forma más específica en el método BIOGAVAL y menos específica en el método del INSHT. En relación al método BIOGAVAL, indicar que según se puede observar en el Anexo 3, es complicada la obtención de toda la información para la cumplimentación de todos los apartados requeridos, a la vez que requiere de un nivel de conocimiento biológico, microbiológico y de salud elevado. No hay que olvidar que el fundamento inicial al crear una herramienta de evaluación es que esta sea sencilla, fiable y validada, para que los Técnicos de Prevención de

Riesgos Laborales (sin olvidar que la Prevención de Riesgos Laborales es una materia multidisciplinar y puede haber técnicos con orientación científica biológica o no) puedan obtener información en las empresas que les permita realizar su trabajo en el ámbito de la Bioseguridad Laboral de la forma más efectiva posible. Por el contrario el método establecido por el INSHT no es un método en sí mismo, sino las tablas utilizadas para establecer la exposición, las consecuencias y los grados de riesgo en la evaluación. En ambos casos no se han encontrado evidencias de la validación y por lo tanto es de suponer su bajo nivel de fiabilidad.

Para finalizar, hay que comentar que una de las empresas participantes en el estudio (multinacional) solicitó al doctorando la traducción del método de evaluación ERBio al inglés y el permiso para poder ser utilizado en otros países. Esta traducción se realizó según lo solicitado por la empresa siendo actualmente el método utilizado para realizar la evaluación de riesgos biológicos.

## 6.1. **METODOLOGÍA**

En relación a los criterios de exclusión del estudio realizado, se decidió incluir a 3 empresas, elegidas al azar de cada sector de actividad establecido previamente obteniéndose un tamaño muestral final de 51 empresas.

Las empresas se seleccionaron al azar, de entre los sectores estudiados. El número de sujetos o empresas encuestadas ha sido de 51 personas con capacidad directiva o con funciones en prevención de riesgos laborales de la propia empresa y de 518 trabajadores considerando estos como el 90% de la población trabajadora de las empresas.

Como se ha comentado en el punto 5.3.4 la limitación principal que se ha producido en este estudio y que por lo tanto ha dificultado la labor investigadora ha sido la de conseguir que las empresas participaran ya que ciertos datos obtenidos ponen de manifiesto los incumplimientos legales cometidos por falta u omisión por parte de estas y por lo tanto, susceptibles de ser sancionados por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Este problema se ha tratado de evitar haciendo más peticiones de colaboración e insistiendo y asegurando a los responsables de las empresas la confidencialidad de los datos obtenidos (ver apartado 5.3.2). Por este u otros motivos, desconocidos en el ámbito de este trabajo de investigación, algunas empresas no han querido que el 100% de los trabajadores de su plantilla participasen en el estudio. A pesar de esto se considera que en el estudio se ha conseguido una muestra suficiente para desarrollar el método y análisis de los datos obtenidos.

Normalmente, se recomienda que el tamaño de la muestra sea mayor que el número de variables en los cuestionarios para poder realizar un análisis factorial satisfactorio. En el caso del cuestionario de auditoría, el número de variables del cuestionario fue de 37 mientras que el número de muestras ascendió a 51. En el caso del cuestionario general, se analizaron 55 variables en el cuestionario y 51 muestras de empresas, por lo que en ambos casos los resultados en el análisis factorial se deben tomar con precaución. La presente Tesis Doctoral ha

pretendido realizar la fase inicial del proceso de validación de los cuestionarios de auditoría y cuestionario general, no dándolo por finalizado. Asimismo, los cuestionarios creados específicamente para analizar las características de la prevención de agentes biológicos en los sectores de actividad ha quedado en la fase inicial puesto que únicamente se han obtenido los datos de 3 muestras para cada cuestionario.

No se ha procedido a validar los cuestionarios específicos por sector de actividad puesto que únicamente se disponía de 3 muestras de empresas para cada uno de ellos.

Sin embargo, en el caso del cuestionario de trabajadores, el número de variables estudiadas ascendió a 34 y el tamaño de la muestra a 518 trabajadores por lo que se puede considerar suficiente para realizar un análisis factorial satisfactorio y valorar los resultados del cuestionario de forma adecuada.

## **6.2. DISEÑO Y RECOGIDA DE DATOS**

Tras realizar la revisión bibliográfica sobre el tema de estudio, se identificaron una serie de preguntas potenciales creando con ellas una batería inicial de cuestiones en las que se trataban todos los “puntos críticos” a estudiar en las empresas. Con ellas se confeccionaron los cuestionarios iniciales. Teniendo en cuenta que para realizar una adecuada evaluación de riesgos biológicos es necesario identificar 3 parámetros básicos en cada puesto de trabajo: el propio agente biológico que puede estar presente en el lugar de trabajo, el hospedador identificado como el trabajador expuesto al posible riesgo biológico y el medio ambiente laboral en el que el los dos anteriores pueden estar presentes, se decidió agrupar las preguntas designando las pautas previamente establecidas. Por otro lado, para realizar la valoración adecuada del agente biológico es necesario conocer los procedimientos de trabajo, los vectores así como la identificación teórica de los posibles agentes biológicos presentes en el lugar de trabajo, por tanto para realizar la valoración del riesgo en el huésped, es necesario identificar si los trabajadores han recibido la formación e información necesaria para evitar el riesgo según lo indicado por la normativa de referencia, si hay medidas de profilaxis, si existe una adecuada gestión de los equipos de protección personal o el estado de la vacunación de los trabajadores. Y por último para obtener la valoración del riesgo en el medio ambiente laboral se debe valorar la formación de los trabajadores, los procedimientos existentes en materia de prevención del riesgo biológico, las pautas establecidas en materia de bioseguridad y la normativa aplicable al lugar de trabajo sin olvidar que la percepción del riesgo por parte del trabajador debe conocer tanto si en el lugar de trabajo existe exposición a agentes biológicos como el grado y nivel de esta exposición.

Por este motivo se dividió la totalidad de preguntas en, cuestionarios de auditoría, donde se incluyeron las preguntas relacionadas con el cumplimiento legal (requisitos legales) y formal de la gestión de los riesgos biológicos en cualquier empresa de todos los sectores de actividad afectados por agentes biológicos. El cuestionario general, con las preguntas relacionadas con los principales aspectos que cualquier empresa de cualquier sector de actividad debe tener en

cuenta para proteger a sus trabajadores de los riesgos relacionados con los agentes biológicos. Los cuestionarios diferenciados por sector de actividad, con preguntas que no han sido contestadas en los otros cuestionarios y que tienen que ver únicamente con las actividades, procesos e instalaciones de un sector en concreto. Y el cuestionario de trabajadores, relacionado con los principales aspectos que cualquier trabajador de cualquier empresa de cualquier sector de actividad debe tener en cuenta para protegerse de los riesgos relacionados con los agentes biológicos.

En el diseño de los cuestionarios, se tuvo en cuenta que las preguntas estuvieran redactados mayoritariamente en positivo, por lo que si se cumplía lo detallado en la situación planteada, la medida fuera considerada como correcta, mientras que si no se cumplía la situación planteada en la pregunta la medida no fuera correcta y por lo tanto fuera susceptible de ser solventada convirtiéndola inmediatamente en una medida para incluir en la planificación de la actividad preventiva. Por otro lado, se tuvo en cuenta que al realizar el recuento de ítems que se están cumpliendo (respuestas afirmativas a los cuestionarios) para calcular el porcentaje de cumplimientos de las medidas preventivas, aquellos ítems que están en los cuestionarios pero no procedan en el puesto de trabajo evaluado, no se tuvieron en cuenta y por lo tanto no se contabilizan para hacer el cálculo del porcentaje de cumplimiento.

Para la confección de las preguntas de los cuestionarios se evitaron aquellas que el encuestado pudiera utilizar o abusar de la memoria para su contestación, se obviaron preguntas que no tuvieran nada que ver sobre el tema en cuestión, así como se evitaron preguntas que indujeran la respuesta. Por otro lado, se tuvo en cuenta que cada pregunta del cuestionario se pudiera convertir en una medida preventiva para facilitar el trabajo del técnico evaluador.

En la redacción de los cuestionarios de evaluación de riesgos biológicos se tuvo en cuenta la minimización de los sesgos producidos por “error de tendencia central”, “deseabilidad social”, “sesgo de aprendizaje o proximidad” y “error lógico”. En concreto, se intentó minimizar la variabilidad debida al observador introduciendo en el cuestionario preguntas objetivas, evitando las preguntas subjetivas o de dudosa comprensión detectando en la mayor parte de ellas la presencia o ausencia de un sistema, actividad, o situación. De esta forma el observador no introduce sesgos durante la cumplimentación del cuestionario. Asimismo, en el cuestionario de evaluación general se agruparon las preguntas relacionadas en la misma categoría.

También se tuvo en cuenta durante la elaboración de los cuestionarios y elección de las preguntas que cada pregunta respondida de forma negativa (“No”) se pudiera convertir directamente y de forma fácil en una medida preventiva. Es necesario recordar que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención, establecen que los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales son la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva, por lo que cuando el resultado de la evaluación de riesgos pone de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario debe planificar la actividad preventiva que proceda con objeto de eliminar o controlar y reducir dichos riesgos. Asimismo, el empresario debe asegurar la correcta ejecución de las

actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de las mismas.

Todas las preguntas se redactaron en positivo, evitando preguntas del tipo “no existe...” o “no se utiliza...” sustituyéndolos por ejemplo por “existe...”, “se utiliza...”, estableciendo que cada pregunta se refiriera a una única idea y que proporcionase una única interpretación así como que todas las preguntas tuvieran un lenguaje sencillo y directo.

En relación a la forma de contestar la pregunta, todas las respuestas posibles se diseñaron con selección única mediante respuestas dicotómicas (sí o no) a las que se le añadió una tercera opción (no procede) para aquellos casos en los que la pregunta no fuera de aplicación en la empresa o sector de actividad objeto de evaluación.

Los cuestionarios diseñados fueron no estructurados, formados por un listado de preguntas que sirvieran para valorar el grado de cumplimiento en el ámbito de la prevención de riesgos biológicos, que debían ser contestados o bien por los responsables de la empresa o bien por los trabajadores, utilizados para autoentrevista o para entrevista directa y con carácter multitemático. Aparte de las preguntas, en los cuestionarios de auditoría y riesgos generales se recogió información sobre el sector de actividad (según los sectores indicados anteriormente), número de trabajadores, tipo de sistema preventivo adoptado por la empresa (Servicio de Prevención Ajeno o Servicio de Prevención Propio/Mancomunado) y tamaño de la empresa (Microempresa, Pequeña empresa o Mediana empresa), mientras que en el cuestionario de los trabajadores además de las variables anteriores también se recogió información sobre las variables edad y sexo.

Los diferentes estudios revisados, así como los diferentes autores (153), aconsejan como primer paso de la homologación, la realización de un estudio piloto para la validación de los cuestionarios.

En este caso se realizó un estudio piloto con una empresa de cada sector de actividad para comprobar el funcionamiento del método y para la obtención de resultados. En el estudio piloto se comprobó si las preguntas del cuestionario inicial eran las más adecuadas, si los enunciados eran correctos, comprensibles, con lenguaje claro y de extensión adecuada, si existía algún tipo de rechazo o resistencia psicológica a la contestación por parte de los encuestados a alguna pregunta así como la comprensión global de las preguntas, pretendiendo obtener cuestionarios sistematizados, sencillos, fiables y validados que puedan ser utilizados por los profesionales técnicos de prevención de riesgos laborales en las visitas realizadas a las empresas, específicos por sector de actividad, para ayudar a la evaluación de los centros de trabajo así como a la elaboración de propuesta de medidas preventivas necesarias para la protección de los trabajadores.

Los datos obtenidos en el estudio piloto no se han incluido en esta tesis doctoral por considerarse datos en fase inicial aunque sí se tuvieron en cuenta para la validación del método y cuestionarios (Ver apartado 5.5.1).

### 6.3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA DE EMPRESAS

#### 6.3.1. Características generales de la muestra de empresas.

La muestra estudiada se puede clasificar según distintos criterios.

El primer criterio es el sector de actividad. Se decidió dividir la muestra según los sectores de actividad en los que podía haber exposición a agentes biológicos siguiendo la división establecida en el método de evaluación "ERBio".

En relación a los diferentes sectores de actividad, según lo comentado anteriormente, se eligieron 3 empresas del sector sanitario (5,9%), 3 empresas del sector depuración de aguas residuales (5,9%), 6 granjas (11,8%), 18 empresas pertenecientes a la industria cárnica (35,3%), 9 laboratorios (17,6%), 6 empresas de tratamiento de residuos (11,8%), 3 empresas de la industria alimentaria (5,9%) y 3 empresas veterinarias (5,9%).

El segundo criterio es el tamaño de la empresa. El día 6 de mayo de 2003 la Comisión de la Unión Europea editó un criterio para la definición minuciosa de las empresas en relación al número de trabajadores y volumen de negocio. En este documento se identificó las microempresas como las empresas de tamaño entre 1 y 9 trabajadores, las empresas pequeñas con tamaño comprendido entre 10 y 49 trabajadores y las empresas medianas que tienen entre 50 y 250 trabajadores. En nuestro estudio no participaron empresas mayores de 250 trabajadores.

Si observamos la muestra en relación al tamaño, se analizaron 32 microempresas (62,7%), 17 empresas pequeñas (33,3%) y 2 medianas empresas (3,9%).

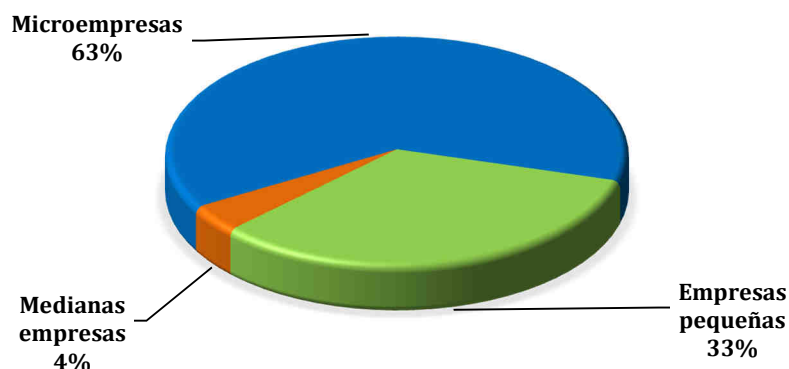


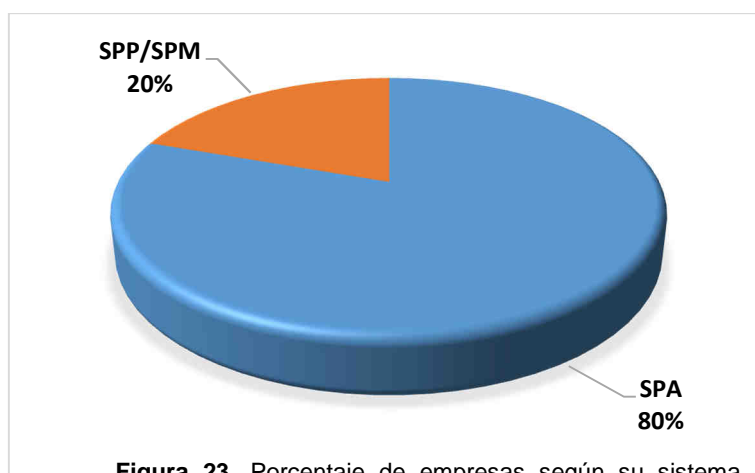
Figura 22. Características generales de la muestra de empresas.

El total de trabajadores encuestados (n=518), pertenecían en un 24,5% (n=127) a microempresas, un 56,4% (n=292) a pequeñas empresas y 19,1% (n=99) a medianas empresas.

La distribución en lo que se refiere al tamaño de las empresas la muestra estaba conformada en un 63% por microempresas, 33 % por empresas pequeñas y un 4% por empresas medianas. Estos datos difieren con los publicados por el Directorio Central de Empresas (DIRCE), en los que a 1 de enero del año 2013 en España un 90,94% de las empresas eran microempresas, un 7,75% pequeñas empresas y un 1,3% empresas medianas empresas (1,30%) (176), diferencias que creemos son debidas a la voluntariedad de las mismas a participar más que al método elegido para la realización de la toma de muestras del estudio.

El tercer criterio es el sistema preventivo que tiene la empresa. En cumplimiento del deber de protección, establecido en el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario debe disponer de una organización de recursos para el desarrollo de las actividades preventivas mediante la contratación con una empresa especializada o Servicio de Prevención Ajeno o bien constituyendo un Servicio de Prevención Propio o mancomunado (33).

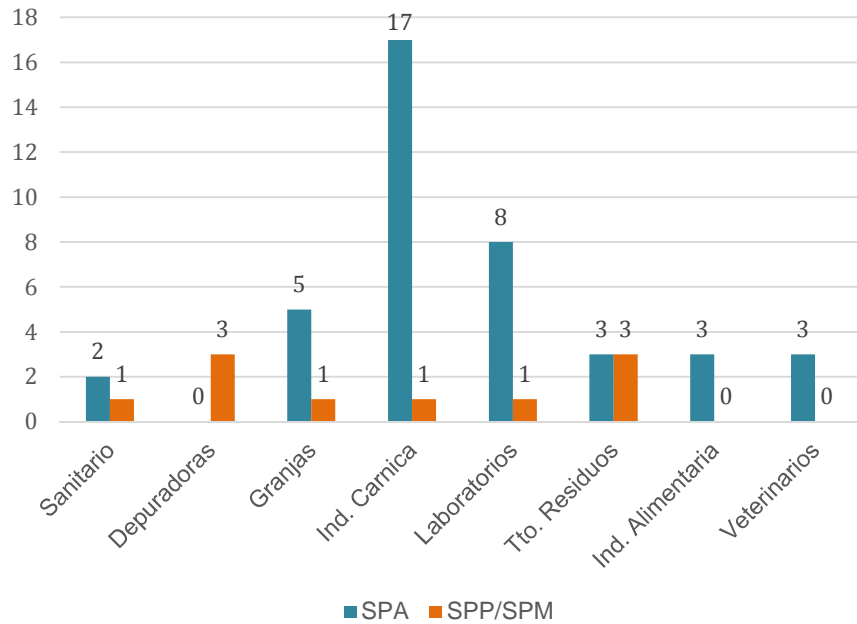
Si analizamos la muestra de empresas en relación al sistema preventivo elegido, un 80,4% (n=41) de ellas disponían de Servicio de Prevención Ajeno (SPA) mientras que un 19,6% (n=10) disponían de Servicio de Prevención Propio o Mancomunado (SPP/SPM).



**Figura 23.** Porcentaje de empresas según su sistema preventivo

Merece la pena destacar que un 53% (n=277) de los trabajadores de la muestra están protegidos por SPA y un 46% (n=241) estaban protegidos por SPP/SPM.

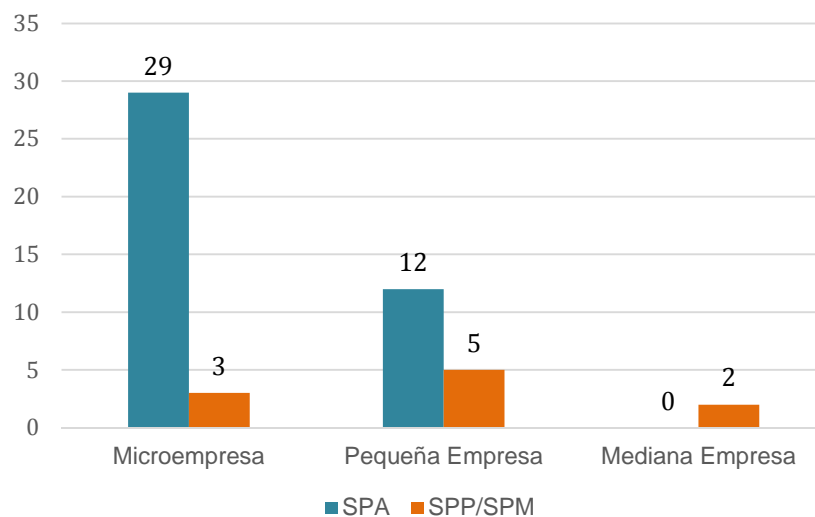




**Figura 24.** Número de empresas según su sector y sistema preventivo

En relación al número de empresas por sector de actividad según su sistema preventivo se ha encontrado que 2 empresas del sector sanitario estaban protegidas por SPA y 1 por SPP/SPM. 5 empresas del sector granja estaban protegidas por SPA y 1 por SPP/SPM, 17 empresas del sector de la industria cárnica habían elegido como sistema preventivo al SPA mientras que 1 había elegido SPP/SPM y 8 empresas del sector laboratorios habían elegido como modalidad preventiva SPA y 1 empresa SPP/SPM. 3 empresas del sector residuos habían elegido SPA y 3 empresas SPP/SPM. Las 3 empresas del sector depuradoras estaban protegidas por SPP/SPM mientras que las 3 empresas de la industria alimentaria y veterinaria estaban protegidas por SPA.

En relación al tamaño y al sistema preventivo, nuestro estudio consta de 29 microempresas con SPA y 3 con SPP/SPM, 12 empresas pequeñas con SPA y 5 con SPP/SPM y 2 medianas empresas disponían de SPP/SPM.



**Figura 25.** Número de empresas según su tamaño y su sistema preventivo.

En cumplimiento del deber de protección, establecido en el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario debe garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, el empresario debe garantizar la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en el plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta Ley. Para ello la organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas se realizará por el empresario y podrá ser mediante asunción personal de la actividad, mediante designación de uno o varios trabajadores, constituyendo un servicio de prevención propio o mancomunado o recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

En nuestro estudio observamos que un 80,4% de las empresas disponen de Servicio de Prevención Ajeno mientras que un 19,6% disponen de SPP/SPM como modalidad preventiva. Esto es debido, como se ha indicado, a que en las empresas estudiadas existe exposición a agentes biológicos y estas empresas están englobadas en el listado establecido en el Anexo I del Real Decreto 39/1997 sobre “Reglamento de los servicios de Prevención” por lo tanto únicamente pueden recurrir a la creación de un Servicio de Prevención Propio (SPP) o Servicio de Prevención Mancomunado (SPM) o a la contratación de una empresa especializada o Servicio de Prevención Ajeno, es decir, en este caso la modalidad preventiva no puede ser asumida por el empresario o por un trabajador designado por este.

Sin embargo, analizando el porcentaje de trabajadores protegidos, no se observan grandes diferencias puesto que el 53% de estos pertenecen a empresas con SPA y un 46% a empresas con SPP/SPM. Esto es debido fundamentalmente a que las microempresas y empresas pequeñas, o lo que es lo mismo, las que tienen menor número de trabajadores, recurren siempre a contratar la actividad preventiva con las empresas especializadas (SPA) puesto que el coste económico y los requerimientos posteriores son menores que al disponer de un SPP/SPM cuyo coste económico y requerimientos son mayores. Así podemos observar que 29 microempresas y 12 empresas pequeñas disponen de SPA y que 3 microempresas, 5 pequeñas empresas y 2 empresas medianas disponen de SPP/SPM. Estos datos difieren a los aportados en la última encuesta ENGE del año 2009 (178) donde se indica que el 72,8% de las empresas había optado por la contratación con un Servicio de Prevención Ajeno mientras que el 9,1% de las empresas había optado por la constitución de un Servicio de Prevención Propio o Mancomunado y tal vez represente el mayor grado de cumplimiento empresarial en este aspecto en los años que separan ambos datos.

Según el estudio de la presente memoria, la distribución en lo que se refiere al tamaño de las empresas la muestra estaba conformada en un 63% por microempresas, 33 % por empresas pequeñas y un 4% por empresas medianas. Estos datos difieren con los publicados por el

Directorio Central de Empresas (DIRCE), en los que a 1 de enero del año 2013 en España un 90,94% de las empresas eran microempresas, un 7,75% pequeñas empresas y un 1,3% empresas medianas empresas (1,30%) (176), diferencias que creemos son debidas al método elegido para la realización de la toma de muestras del estudio.

Los datos referentes a la distribución por sexo indican que la población analizada estaba compuesta por un 63% de varones y un de 37% mujeres. Estos resultados difieren ligeramente de los datos que figuran en la EPA 2011 (177), cuyos resultados fueron un 55,5% varones y 44,5% mujeres. La diferencia no es grande, pero puede que a esa diferencia haya podido contribuir la limitación de algunas empresas a no ofrecer la realización de las encuestas al 100% de la plantilla y por lo tanto no han quedado incluidas en la población del estudio.

Una variación importante se encuentra en el modo de distribución de los trabajadores en la propia empresa, ya que en las 32 microempresas participaron 42 hombres (33,1%) y 85 mujeres (66,9%), en las 17 empresas pequeñas participaron 85 mujeres (29,1) y 207 hombres (70,9%) y en las 2 medianas empresas participaron 66 mujeres (66,7) y 33 hombres (33,3%).

### **6.3.2. Características generales de los cuestionarios cumplimentados por las empresas.**

En relación a los cuestionarios respondidos directamente por los responsables de prevención o por los responsables directivos de las empresas, se ha aplicado un cálculo estadístico básico calculando las frecuencias de respuestas y porcentajes que representan cada una de estas para cada pregunta.

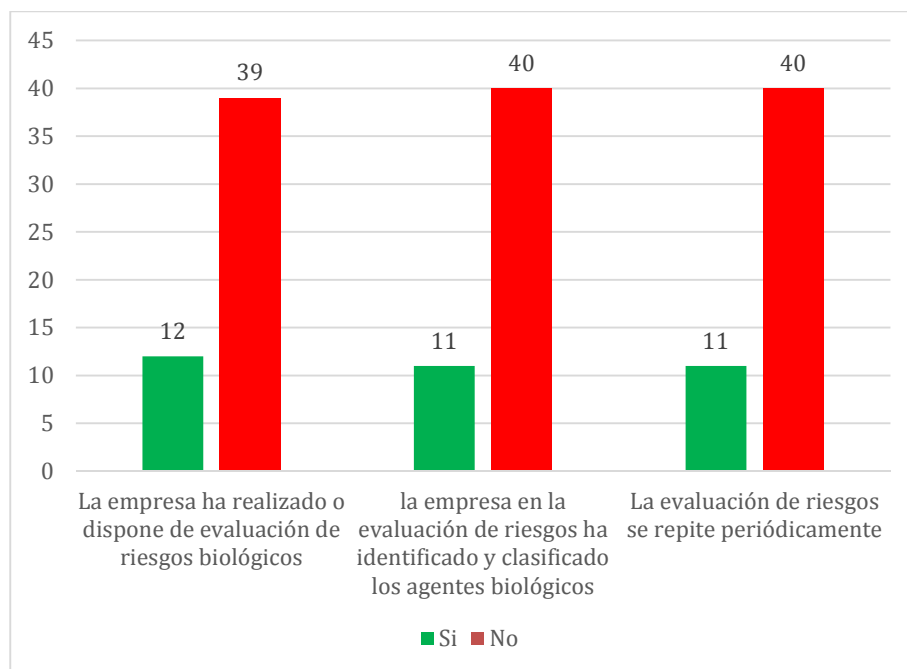
Por otro lado, es muy común analizar en conjunto unas variables cualitativas o nominales (en nuestro caso las preguntas de los cuestionarios) con otras que son categóricas (en nuestro caso el sistema preventivo y el tamaño de la empresa). Estos análisis permiten valorar la distribución de los casos según las combinaciones de categorías de cada variable, en este caso ambas independientes, esto son las tablas de contingencia.

En las tablas de contingencia se ha utilizado el estadístico Chi cuadrado para decidir si hay o relación de dependencia entre las dos variables (La hipótesis nula,  $H_0$ , las variables son independientes y la hipótesis alternativa,  $H_a$ , las dos variables son dependientes) en relación a un cierto nivel de confianza (p-valor) y si las variables son dicotómicas también se puede obtener mediante el análisis con el test exacto de Fischer. Si la significación (p-valor) asociada al valor del estadístico Chi cuadrado es menor o igual a 0,05 se rechaza la hipótesis nula y por tanto existe relación entre las variables (171).

#### **6.3.2.1. Análisis de frecuencias del cuestionario de Auditoría**

Los responsables directivos o responsables de prevención de las empresas respondieron al cuestionario de auditoría obteniéndose los resultados de las tablas del anexo 5.

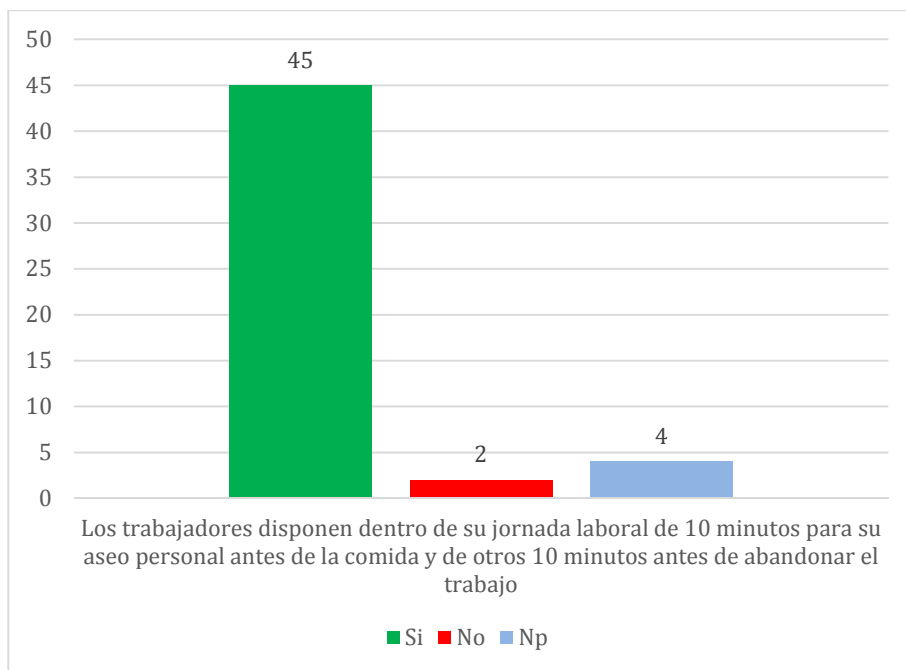
A continuación se realizó un análisis individual de las respuestas a las preguntas que se consideran más importantes y en las que se detectó un alto índice de respuestas negativas o de alto índice de no contestación (no procede), por parte de las empresas. En este sentido se puede indicar que el número total de empresas es de 51 para los siguientes análisis por lo que del porcentaje de empresas que respondían a las preguntas 1, 2 y 3 del cuestionario, aproximadamente un 78% de ellas declaraban no haber realizado una evaluación de riesgos biológicos, y por lo tanto no se habían identificado ni clasificado los agentes biológicos y no se repetía esta evaluación periódicamente (Figura 26).



**Figura 26.** Frecuencia de respuestas a las preguntas 1, 2 y 3 del cuestionario de auditoría.

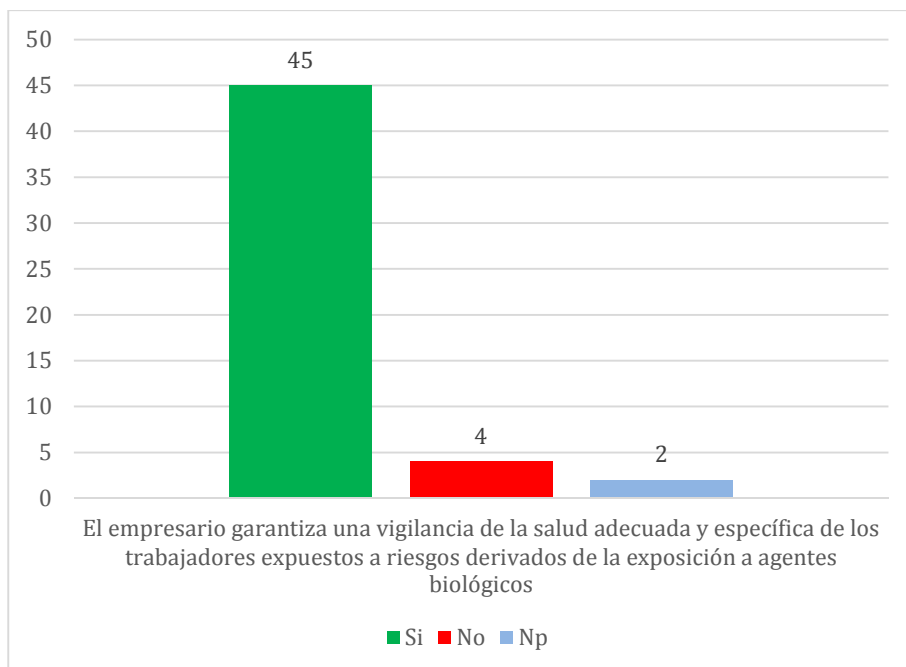
Un aspecto de interés en relación al requerimiento legal en cuanto a la realización de las evaluaciones de riesgo biológico en empresas en las que exista exposición, es que un 78% de ellas declaraban no haber realizado una evaluación de riesgos biológicos, y por lo tanto no se habían identificado ni clasificado los agentes biológicos y no se repetía esta evaluación periódicamente, situación que se produce dependiendo del tamaño de la empresa, o del sistema preventivo elegido por esta, siendo las empresas medianas o las que disponen de SPP/SPM las que realizan los informes correspondientes. Creemos que esto estar causado bien por el desconocimiento general de estos riesgos laborales por parte de las empresas o bien a que los métodos disponibles actualmente no facilitan la tarea de realización. Estos datos difieren de los datos incluidos dentro del ENGE 2009 (178) donde se indica que el 33,4 % de las empresas no había realizado evaluación de riesgos biológicos mientras que un 60,8% si había realizado evaluación de riesgos biológicos y un 5,8% respondía desconocer si se había realizado o no.

Del total de empresas (n=51), 6 de ellas (11,7%) indicaban que los trabajadores no disponían dentro de su jornada laboral de 10 minutos para el aseo personal antes de la comida y otros 10 antes de abandonar el trabajo (Figura 27).



**Figura 27.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 6 del cuestionario de auditoría.

Un total de 6 empresas (11,7%), indican que no se garantiza una vigilancia de la salud adecuada y específica de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos, bien por desconocimiento de la obligatoriedad legal (7,8%) o bien porque la empresa cree que no está obligada legalmente a hacerlo (3,9%) (Figura 28).



**Figura 28.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 8 del cuestionario de auditoría.

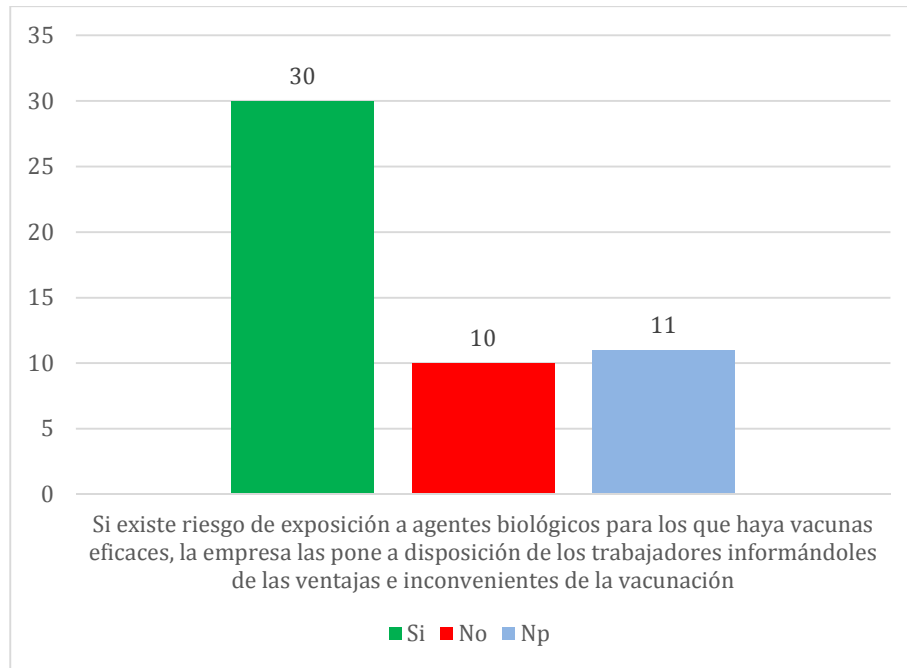
Otro de los aspectos que consideramos interesantes de comentar está en relación con la vigilancia de la salud, donde un total de 45 empresas (88,3%) consideran que garantizan una vigilancia de la salud adecuada a sus trabajadores mientras que 6 empresas (11,7%) indican que

no se garantiza una vigilancia de la salud adecuada y específica de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos. Esto puede tener su origen por desconocimiento de la obligatoriedad legal (7,8%) o bien porque la empresa cree que no está obligada legalmente a hacerlo (3,9%). Estos datos difieren de los indicados en la encuesta ENGE (178) donde se indica que un 84,7% de las empresas ofrecen reconocimientos médicos, en un 48,1% los reconocimientos no son específicos y en un 36,6 si son específicos en función del riesgo. Por el contrario un 14,5% de las empresas ofrecen los reconocimientos médicos a sus trabajadores.

El libro blanco de la vigilancia de la salud en España (179) establece que la vigilancia de la salud es una actividad dentro de la actividad preventiva complementaria y por lo tanto relacionada con el resto de acciones realizadas por los servicios de prevención, por lo que necesita nutrirse de la información creada por los especialistas técnicos en materia preventiva y a su vez debe aportar acciones que deben desarrollarse en los informes de evaluación y de planificación de la actividad preventiva. Según nuestro estudio, se podría suponer que los datos obtenidos tendrían relación con el escaso grado de realización de evaluaciones de riesgo biológico y esto a su vez podría dejar en el aire si la vigilancia del estado de salud de los trabajadores se está realizando de forma adecuada o no, puesto que el profesional sanitario que realiza el informe de planificación de vigilancia de la salud y en definitiva los reconocimientos médicos no tiene los datos suficientes y necesarios para realizar una vigilancia de la salud individual o incluso colectiva y por lo tanto no realiza un reconocimiento médico lo suficientemente específico para comprobar si la actividad de los trabajadores les ha afectado, está afectando o les afectará en el futuro.

En definitiva, la realización o no de los reconocimientos médicos por parte del trabajador va a depender del sexo del trabajador, del tamaño de la empresa y del sistema preventivo elegido por esta, siendo las mujeres, los trabajadores de empresas medianas o los que pertenecen a empresas que SPP/SPM los que más reconocimientos médicos se realizan.

Con respecto a la pregunta "Si existe riesgo de exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, la empresa las pone a disposición de los trabajadores informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación", se observa que 21 empresas (41,2%) responden de forma negativa. 10 de ellas (19,6%) desconocimiento de la obligación legal y las 11 restantes (21,6%) porque consideran que no están obligadas legalmente a hacerlo (Figura 29).



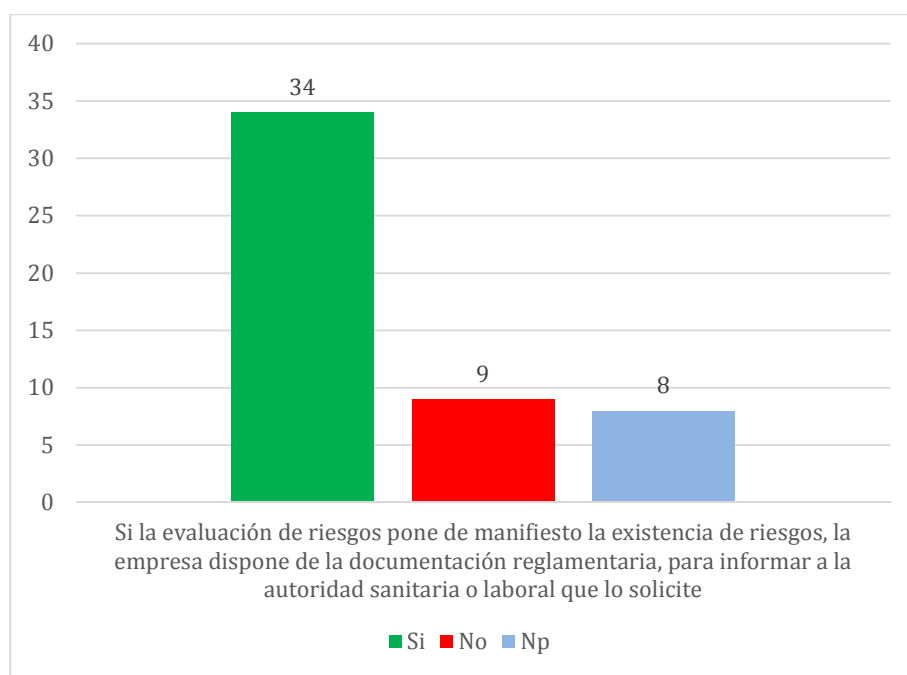
**Figura 29.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 9 del cuestionario de auditoría.

Es conocido que la vacunación de los trabajadores es el método más efectivo y sencillo de prevención primaria para protegerles de las enfermedades asociadas a la actividad laboral. En este sentido los servicios de vigilancia de la salud de los servicios de prevención deben realizar una adecuada atención en todos los ámbitos de la salud del trabajador, incluyendo aquellas enfermedades que deben ser prevenidas mediante la vacunación. La ley de Prevención de Riesgos Laborales, establece en distintos artículos los principios que deben guiar las actuaciones preventivas en materia de vigilancia de la salud, así como el 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, establece una serie de obligaciones empresariales en relación a los trabajadores expuestos a los agentes biológicos. Por ejemplo, cuando la evaluación a que se refiere el artículo 4 demuestre la existencia de un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores por exposición a agentes biológicos contra los que existan vacunas eficaces, el empresario deberá ofrecer esta vacunación realizando una adecuada información previa sobre las ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación y además esta deberá ser gratuita. En relación a este tema, en nuestro estudio, con respecto a la pregunta “Si existe riesgo de exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, la empresa las pone a disposición de los trabajadores informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación” se observa que 21 empresas (41,2%) declaran no ofrecer las vacunas a los trabajadores, 10 de ellas (19,6%) desconocimiento de la obligación legal y las 11 restantes (21,6%) porque consideran que no están obligadas legalmente a hacerlo y además 78,4% (n=40) de ellas declaraban que los trabajadores no disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas, un 68,6% (n=35) que los trabajadores no son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación y un 64,7% (n=33) que los trabajadores que tienen carnet de vacunación no

disponen de las fechas de próximas vacunaciones y un 29,7% de los trabajadores (n=154) declaró que no había recibido informado sobre las ventajas e inconvenientes de la vacunación 61 de ellos pertenecían a microempresas (48%), 81 a pequeñas empresas (81%) y 12 a medianas empresas (12,1%) o lo que es lo mismo 97 trabajadores pertenecen a empresas con SPA (35%) y 57 trabajadores pertenecen a SPP/SPM (23,7%).

Por consiguiente, la vacunación de los trabajadores va a depender del sistema preventivo elegido por la empresa, siendo las empresas que disponen de SPP/SPM las que más vacunas ofrecen, sin embargo la información sobre las ventajas e inconvenientes de la vacunación va a depender del tamaño de la empresa y del sistema preventivo elegido por esta, siendo las empresas medianas y las que tienen SPP/SPM las que informan mejor a sus trabajadores. En el sector sanitario se observó que el 93,8% de los centros informa a los trabajadores de las ventajas e inconvenientes de la vacunación (180).

Un total de 17 empresas (n=33,3%) contestó que no disponía de la documentación reglamentaria para informar a la autoridad sanitaria laboral. (Figura 30).



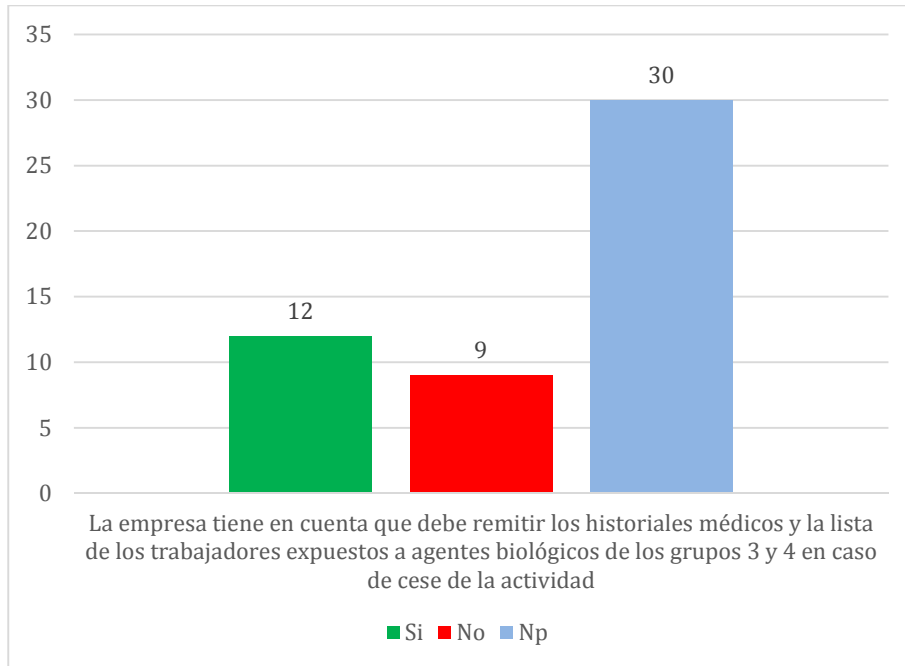
**Figura 30.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 13 del cuestionario de auditoría.

Los requisitos legales actuales obligan a las empresas a disponer de la documentación necesaria para informar a la autoridad laboral de los riesgos que tienen los trabajadores. En este sentido podemos observar que esta falta de cumplimiento puede ser debida bien porque la empresa considera que no es necesario disponer de esta documentación, debido fundamentalmente a una falta de asesoramiento adecuado por parte de su SPA o SPP/SPM o bien porque consideran que sus trabajadores no están expuestos a los riesgos biológicos y por lo tanto no es necesaria esa documentación.

En la pregunta 17, referente a si la empresa tiene en cuenta que debe remitir los historiales médicos y la lista de trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 cuando



cesa la actividad, se observa que un 17,6% de las empresas (n=9) contestó que no tenían en cuenta que debían remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad mientras que un 58,8% (n=30) declararon que no procedía cumplir este requisito (Figura 31).

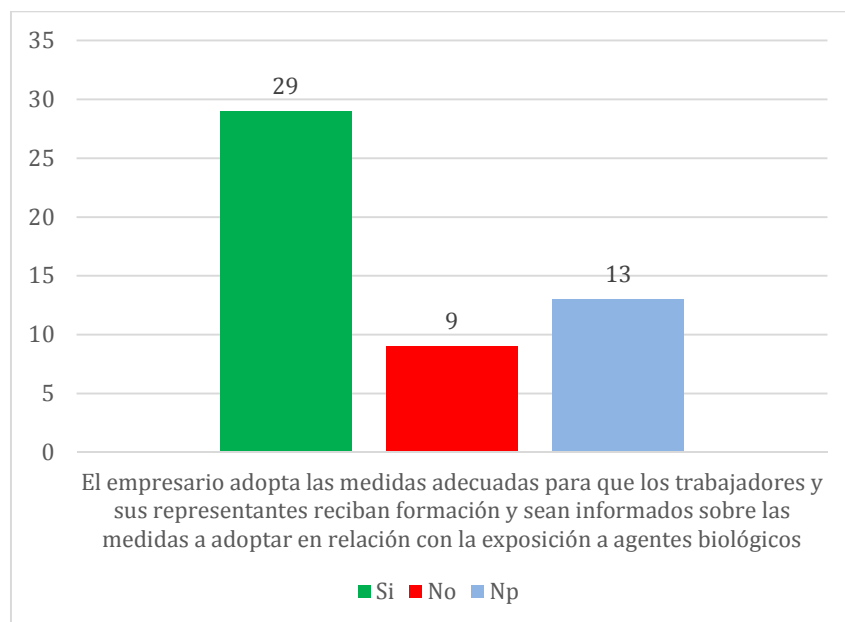


**Figura 31.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 17 del cuestionario de auditoría.

No hay que olvidar que también el artículo 9 del R.D. 664/1997 obliga al empresario a disponer de la documentación sobre los resultados de la evaluación así como procedimientos de trabajo, métodos de medición y ensayos, una lista de trabajadores expuestos a agentes biológicos tipo 3 y 4 así como un registro de los posibles casos de accidente e incidentes ocurridos. Esta documentación deberá conservarse y estar disponible a disposición de la autoridad laboral y sanitaria como mínimo 10 años o hasta 40 en exposiciones especiales o que puedan tener secuelas a largo plazo así como remitir los historiales médicos a la autoridad en caso de cese de la actividad.

El 33,3% de las empresas (n=17) contestó que no disponía de la documentación reglamentaria para informar a la autoridad sanitaria laboral bien porque la empresa considera que no es necesario disponer de esta documentación o bien que sus trabajadores no están expuestos a los riesgos biológicos y un 17,6% de las empresas (n=9) declaró que no tenían en cuenta que debían remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad, mientras que un 58,8% (n=30) declararon que no procedía cumplir este requisito o que un 27% de los trabajadores (n=140) contestó que las empresas no disponen de manuales o protocolos que definan cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos. Como en el caso anterior, se puede suponer que estos datos son debidos a un completo desconocimiento de la normativa de referencia.

Con respecto a la pregunta “Si el empresario adopta las medidas adecuadas para que los trabajadores y sus representantes reciban formación y sean informados sobre las medidas a adoptar en relación con la exposición a agentes biológicas” 9 empresas (17,6%) responden de forma negativa mientras que 13 (25,5%) responden que no corresponde realizar formación e información en sus empresas (Figura 32).

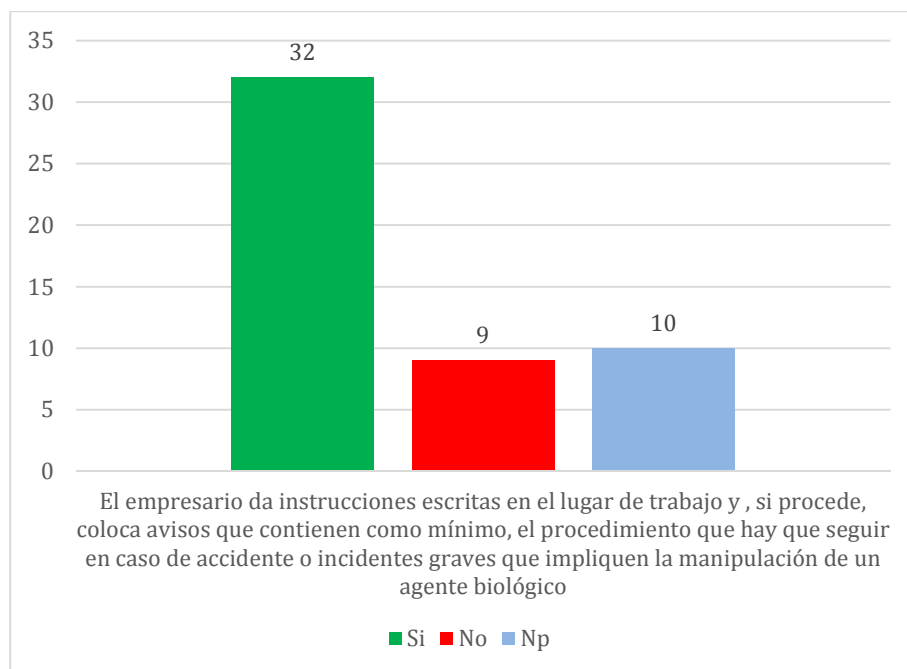


**Figura 32.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 18 del cuestionario de auditoría.

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece la obligación del empresario de impartir formación tanto teórica como práctica en materia preventiva a los trabajadores, específica en el puesto de trabajo. Sin embargo el Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos indica en su artículo 12 que la formación debe ser en particular sobre los riesgos potenciales para la salud, las precauciones que deberán tomar para prevenir la exposición, las disposiciones en materia de higiene, la utilización y empleo de ropa y equipos de protección individual, las medidas que deberán adoptar los trabajadores en el caso de incidentes y para la prevención de estos. En relación con la formación relativa a la prevención de riesgos laborales la Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud en las Empresas (ENGE 2009) indicó que el 61,3% del total de las empresas había realizado formación en los dos últimos años mientras que el 37,9 no lo había realizado. Teniendo en cuenta las empresas que presentan riesgos de especial peligrosidad y que por lo tanto pertenecen al Anexo I del R.D. 39/1997 el porcentaje de formación aumenta obteniéndose que un 83,2% de estas realizaron formación mientras que un 16,8 no realizaron ningún tipo de formación aunque no se tienen datos concretos de las empresas que están expuestas a agentes biológicos. Sin embargo en nuestro estudio se observó que 9 empresas (17,6%) no imparten formación mientras que 13 (25,5%) responden que no corresponde realizar formación e información en sus empresas. Por el contrario el 25,5% de los trabajadores (n=132) contestó que no había recibido formación respecto al riesgo biológico que puedan suponer determinadas tareas. En este apartado cabe indicar que la información por

parte de las empresas hacia los trabajadores parece depender del sistema preventivo y del sexo del trabajador siendo los hombres y las empresas con SPP/SPM las que más formación reciben. Por el contrario, la formación en materia de utilización adecuada de los Equipos de Protección Individual va a depender del tamaño y sistema preventivo elegido por la empresa siendo las empresas medianas o las que disponen de SPP/SPM las que más forman a sus trabajadores. En relación a la formación recibida por parte de los trabajadores para la protección frente al riesgo biológico se observa que va a depender del sistema preventivo de la empresa y del tamaño de ésta siendo las empresas que disponen de SPP/SPM y las medianas empresas las que más formación imparten a sus trabajadores.

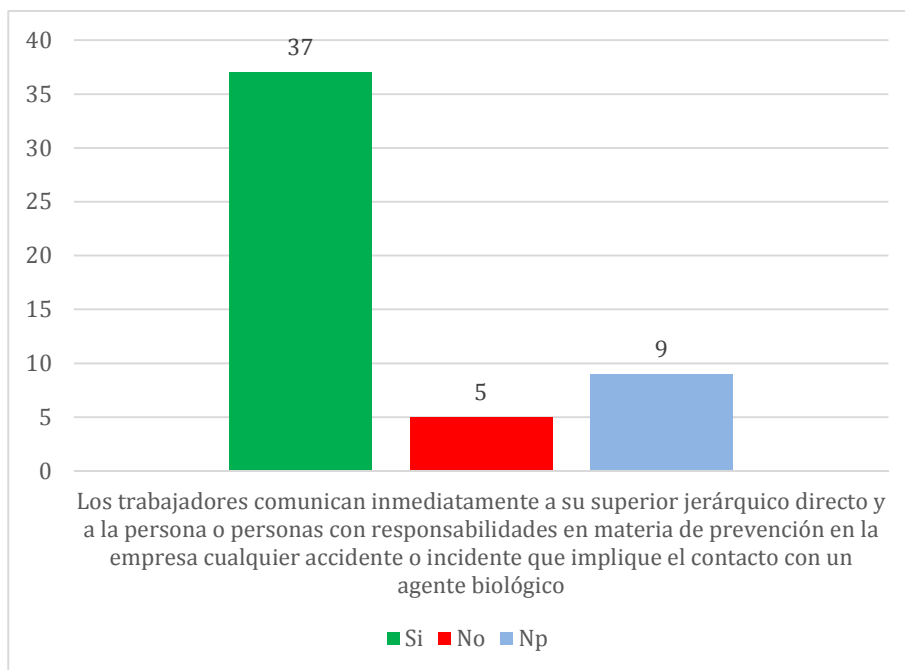
Un total de 9 empresas (17,6%) no dispone de instrucciones escritas en el lugar de trabajo y , si procede, coloca avisos que contienen como mínimo, el procedimiento que hay que seguir en caso de accidente o incidentes graves que impliquen la manipulación de un agente biológico o en o en caso de manipulación de un agente biológico mientras que 10 (19,6%) considera que no es necesario (Figura 33).



**Figura 33.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 19 del cuestionario de auditoría.

Para que los trabajadores puedan conocer el procedimiento de actuación en caso de accidentes el empresario debe indicar claramente por medio de procedimientos, avisos por escrito,... el modo de actuar en caso de sufrir un accidente durante la manipulación de un agente biológico. En este sentido podemos indicar que los resultados obtenidos en esta pregunta vuelven a poner de manifiesto la posible falta de asesoramiento adecuado por parte de los SPA o de los SPP/SPM en esta materia.

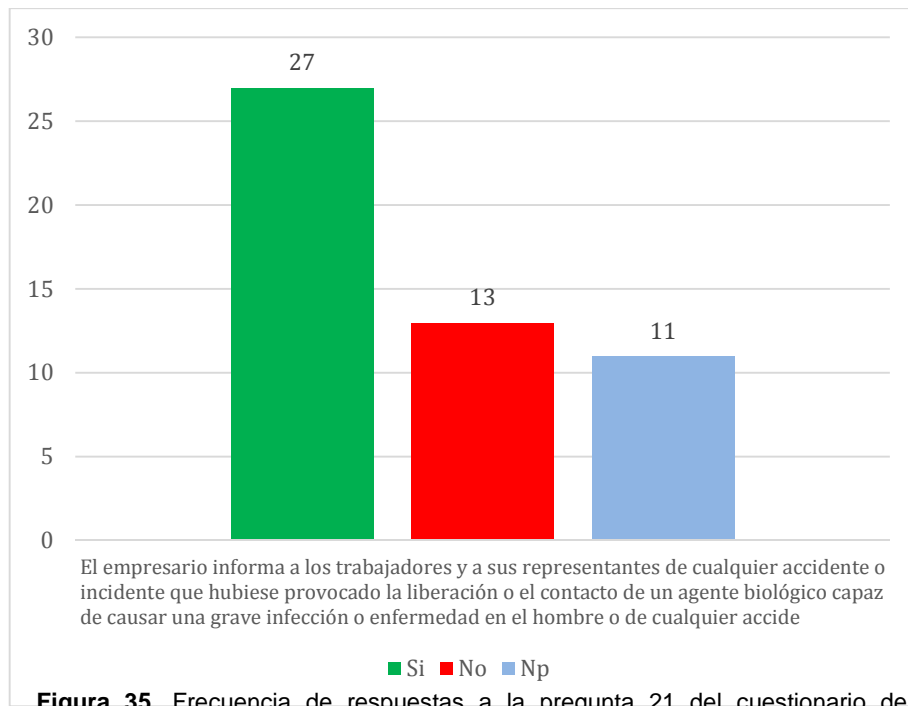
En cuanto a las respuestas obtenidas en la contestación a la pregunta 20 del cuestionario, podemos observar que del total de empresas, 5 de ellas (9,8%) indicaban que los trabajadores no comunicaban inmediatamente cualquier accidente o incidente (Figura 34).



**Figura 34.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 20 del cuestionario de auditoría.

Si en la pregunta 19 del cuestionario indicábamos que el empresario tenía responsabilidad a la hora de indicar cómo se debía actuar en caso de accidente, en la pregunta 20 podemos decir que la responsabilidad recae en el trabajador, que es el que tiene que comunicar inmediatamente de cualquier accidente o incidente ocurrido durante el contacto con un agente biológico. Recientemente en la crisis del virus del Ébola ocurrida en España en el mes de Noviembre de 2014 se produjo un contacto del virus con una de las auxiliares de enfermería del Hospital Carlos III de Madrid que atendían a un paciente infectado por Ébola trasladado desde Liberia. Este contagio sucedió cuando la auxiliar limpiaba la habitación después del fallecimiento del paciente infectado, no comunicó ninguna incidencia y a los pocos días se comunicó el contagio. En este sentido debemos indicar que es muy importante que tanto los empresarios como los trabajadores conozcan los procedimientos de actuación en caso de accidente o incidente y que la comunicación de estas situaciones o incidencias no tienen más interés que el del tratamiento adecuado de los casos para evitar situaciones descontroladas. En este sentido volvemos a indicar que todas estas situaciones pueden ser debidas a una falta de información adecuada o desconocimiento normativo por parte de los SPA o SPP/SPM.

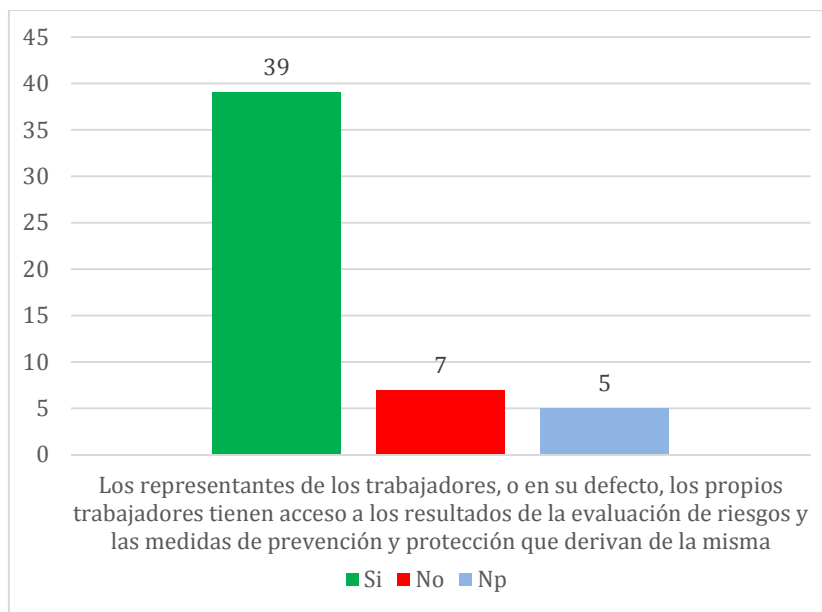
El 47,1% de las empresas (n=23) contestó que el empresario no informaba a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre, bien porque la empresa considera que no es necesario realizarlo o bien que sus trabajadores no están expuestos a graves enfermedades (Figura 35).



**Figura 35.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 21 del cuestionario de auditoría.

El artículo 12 del R.D. 664/1997 establece que el empresario informará inmediatamente a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre. Además el empresario debe informar lo antes posible a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas, o que se vayan a adoptar para remediar tal situación. En este sentido se ha observado que el 47,1% de las empresas (n=23) contestó que el empresario no informaba a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre bien porque la empresa considera que no es necesario realizarlo o bien que sus trabajadores no están expuestos a graves enfermedades.

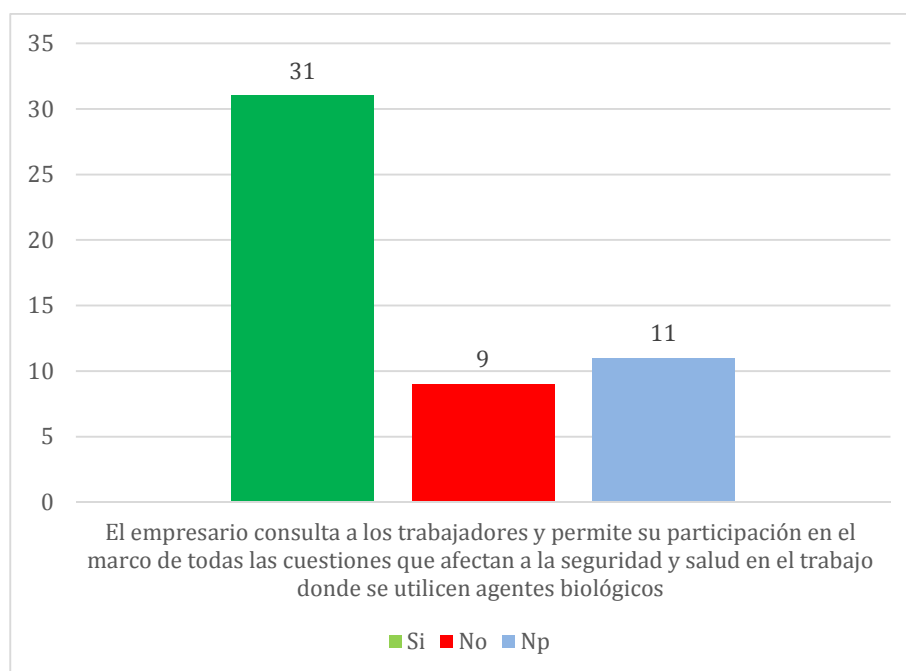
En la pregunta 23, un 13,7% de las empresas (n=7) contestó que los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores no tienen acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma (Figura 36).



**Figura 36.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 23 del cuestionario de auditoría.

En el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se indica que los representantes de los trabajadores deben tener acceso a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo y en especial a los resultados de la evaluación de riesgos y medidas de prevención y protección que debe desarrollar el empresario. En este apartado encontramos que 13 empresas no cumplen adecuadamente esta obligación legal por falta de conocimiento de la normativa (inadecuado asesoramiento de su SPA o SPP/SPM).

Del total de empresas, 9 de ellas (17,6%) indicaron que el empresario no consultaba a los trabajadores y no permitía su participación en el marco de todas las cuestiones que afectaban a la seguridad y salud en el trabajo donde se utilicen agentes biológicos (Figura 37).



**Figura 37.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 24 del cuestionario de auditoría.

Al igual que hemos comentado en la pregunta anterior, en esta ocasión observamos que 20 empresas no consultan con los trabajadores o sus representantes las cuestiones que afecta a la seguridad y salud en el trabajo incumpliendo el artículo 33 de la LPRL. Como en ocasiones anteriores, la falta de desconocimiento de la normativa o a la inadecuado asesoramiento del SPA o SPP/SPM pueden dar lugar a este tipo de resultados.

### 6.3.2.2. Tablas de contingencia del cuestionario de Auditoría

Las tablas de contingencia permiten valorar la distribución de los casos según las combinaciones de categorías de cada variable y además es una forma de estudiar la relación entre dos variables cualitativas. A continuación se detallan los resultados obtenidos para las preguntas del cuestionario de auditoría según el tamaño de la empresa y sistema preventivo utilizado. En este caso se ha decidido indicar en las tablas de contingencia únicamente las respuestas negativas a las preguntas así como los p-valores menores de 0,05. Los resultados completos se pueden ver en las tablas del anexo 5.

**Tabla 110.** Tabla de continencia de las respuestas negativas del cuestionario de auditoría.

Ítem	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			p-valor	Sist Preventivo		
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	p-valor
1	La empresa ha realizado o dispone de una evaluación de riesgos biológicos	24 (75,0%)	15 (88,2%)	0	0,020	34 (82,9%)	5 (50%)	0,028
2	La empresa, en la evaluación de riesgos ha identificado y clasificado los agentes biológicos	25 (78,1%)	15 (88,2%)	0	0,016	35 (85,4%)	5 (50%)	0,015
3	La evaluación de riesgos se repite periódicamente	25 (78,1%)	15 (88,2%)	0	0,016	35 (85,4%)	5 (50%)	0,015
26	En el caso de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, se adoptan las medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores	1 (3,1%)	1 (5,9%)	0	0,647	0	2 (20%)	0,006
31	En los procedimientos industriales que utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 se toman las medidas adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección	1 (3,1%)	0	0	0,001	0	1 (10%)	0,006

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			p- valor	Sist Preventivo		
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	p- valor
32	Las actividades relacionadas con laboratorios o procedimientos industriales donde no ha sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente biológico, pero de cuya utilización prevista parece que puede derivarse de un riesgo grave para la salud de los trabajadores, únicamente se realizan en locales de trabajo cuyo nivel de contención corresponde, al menos, al nivel 3	1 (3,1%)	0	0	0,746	0	1 (10%)	0,046

Los p-valores para la comparación de grupos se han calculado con el test Ji cuadrado o test exacto de Fischer

Observando la tabla 110 se puede apreciar que un 76% de las empresas, independientemente del tamaño y del sector de actividad, no disponen de evaluación de riesgos existiendo relación de dependencia entre la pregunta “disponer de evaluación de riesgos” y la variable “tamaño de la empresa” ( $p$ -valor=0,02) siendo el 75% de las microempresas y el 88,2% de las empresas pequeñas las que contestan de forma negativa a la pregunta. También se observa relación ( $p$ -valor=0,028) entre la pregunta 1 y la variable “sistema preventivo” ya que un 82,9% de las que disponen de SPA y un 50% de las que disponen de SPP/SPM no disponen de evaluación de riesgo biológico. En ambos casos la significación es menor del 5% por lo que se puede decir que la disponibilidad o no de evaluación de riesgos depende tanto el tamaño de la empresa como del sistema preventivo.

Siguiendo con lo expuesto en la pregunta anterior, en la pregunta 2 del cuestionario, se observa que un 78% de las empresas no ha identificado ni clasificado los agentes biológicos a los que están expuestos los trabajadores siendo estas un 78,1% de las microempresas y un 88,2% de las empresas pequeñas. El  $p$ -valor observado entre la pregunta 2 y la variable tamaño es de 0,016 con lo que se puede afirmar que existe relación de dependencia entre ambas. También se observa relación de dependencia entre la pregunta y la variable sistema preventivo ya que el  $p$ -valor es de 0,015 observándose que un 85,4% de las empresas que dispone de SPA y un 50% de las empresas con SPP/SPM responden de forma negativa a la pregunta. Como en ambos casos la significación es menor del 5%, se rechaza la  $H_0$ , aceptando la  $H_a$ . Es decir las 2 variables presentan relación de dependencia, es decir la identificación de los agentes biológicos está relacionado tanto con el tamaño de la empresa como del sistema preventivo elegido por esta.

Al igual que lo comentado en las preguntas anteriores, las empresas que contestaron a la pregunta 3, en la que se valora si las evaluaciones de riesgos se repiten periódicamente, se



observa de nuevo que un 78% de siendo estas un 78,1% de las microempresas y un 88,2% de las pequeñas empresas las que no revisan las evaluaciones. También podemos observar que un 85,4% de las empresas con SPA y un 50% de las empresas con SPP/SPM contestan de forma negativa a la pregunta. En este caso el p-valor obtenido es de 0,016 para la variable tamaño y de 0,015 para la variable sistema preventivo. Como el p-valor , en ambos casos, es menor del 5% se puede afirmar que la pregunta “se repite la evaluación de riesgos” presenta relación de dependencia con las variables tamaño de la empresa y sistema preventivo elegido.

Los resultados obtenidos en el análisis realizado en las preguntas 1, 2 y 3, en las que se concluye que las respuestas a las preguntas están relacionadas con el tamaño de la empresa y el sistema preventivo elegido, podemos decir que en la mayoría de los casos el tamaño de la empresa va a determinar el sistema preventivo elegido por la empresa y no solo por la obligatoriedad legal sino por el coste económico que ello conlleva. De esta forma las microempresas y las empresas pequeñas elegirán disponer de SPA mientras que las empresas medianas podrán elegir SPA pero también SPP/SPM. Además como hemos comentado anteriormente podemos concluir que no existen técnicos especializados en estos riesgos laborales ni herramientas adecuadas para la prevención de riesgos biológicos por lo que la realización de una adecuada gestión preventiva se va a dificultar y no va a realizarse de forma adecuada.

En relación a la pregunta “En el caso de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, se adoptan las medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores” se observa que el 20% de las empresas con SPP/SPM, contestan de forma negativa a la pregunta, observándose un p-valor de 0,006, por lo que se puede afirmar que existe relación de dependencia entre la pregunta y la variable sistema preventivo. Sin embargo un 51,2% de las empresas con SPA contesta de forma positiva a la pregunta. Estos resultados ponen de manifiesto que los SPP/SPM no están realizando una adecuada gestión en relación a la adopción de medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores. Esto puede deberse a la gran experiencia que tienen los SPA en cuanto a la protección del personal sanitario que trabaja en estas empresas pudiendo utilizar ese “*know-how*” en las empresas cliente y por lo tanto redundando en la seguridad de los trabajadores.

En la tabla se observa que en la pregunta 31 (en los procedimientos industriales que utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 se toman las medidas adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección), un 10% de las empresas con SPP/SPM y un 3,1% de las microempresas responden de forma negativa a la pregunta, observándose un p-valor tanto del tamaño como del sistema preventivo es menor del 5%, por lo que podemos afirmar que existe relación de dependencia entre la pregunta y ambas variables, eso puede significar que el sistema preventivo afecta positivamente a la contestación de la pregunta lo que está determinado por el correcto trabajo que realizan los SPA y los SPP/SPM. Además si valoramos los resultados en relación al tamaño podemos observar que el tamaño va a determinar la correcta gestión de las medidas necesarias que se tienen que desarrollar en los procedimientos industriales en los que se utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4.

Por último, en relación a la pregunta “Las actividades relacionadas con laboratorios o procedimientos industriales donde no ha sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente biológico, pero de cuya utilización prevista parece que puede derivarse un riesgo grave para la salud de los trabajadores, únicamente se realizan en locales de trabajo cuyo nivel de contención corresponde, al menos, al nivel 3”, se observa que el 10% de las empresas con SPP/SPM contestan de forma negativa a la pregunta, observándose un p-valor de 0,046 por lo que se puede afirmar que existe relación de dependencia entre la pregunta y la variable sistema preventivo. En este sentido como en los casos anteriores podemos concluir que la contestación a la pregunta va a depender del sistema preventivo elegido por la empresa, es decir la respuesta a la pregunta 31 va a depender del sistema preventivo elegido por la empresa.

En resumen, existen diferencias entre el tamaño de la empresa y las tres variables siguientes: evaluación de riesgos biológicos, identificación y clasificación de los agentes biológicos y evaluación de riesgos periódica. Los porcentajes encontrados en las respuestas negativas nos indica que a menor tamaño de empresa, mayor ausencia de realización de las evaluaciones y todo lo relacionado con ellas como por ejemplo las clasificaciones de agentes y la regularidad en la evaluación de riesgos. Esto puede explicarse por la menor disponibilidad de recursos disponibles para ello por parte de las empresas de menor tamaño, frente a las empresas medianas, en las que se puede destinar una partida económica a dicho objetivos con mayor facilidad o bien por la existencia de una falta de asesoramiento adecuado por parte de sus Servicios de Prevención de Riesgos Laborales mientras que en las empresas de tamaño más grande realizan una mejor gestión, debido fundamentalmente a que las empresas grandes tienen, en la mayor parte de los casos, personal encargado de realizar gestiones en cuanto a licencias de apertura, controles de calidad, prevención de riesgos laborales, etc...

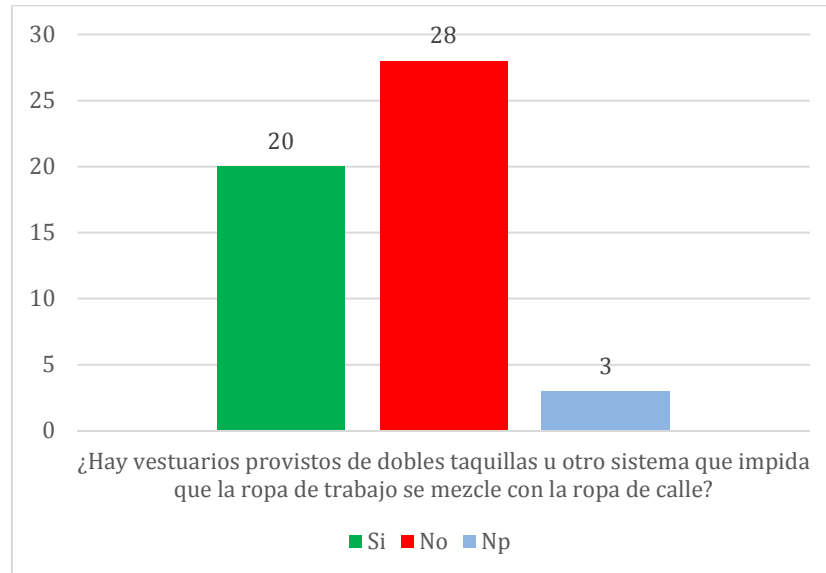
También observamos relación en función del sistema preventivo elegido por la empresa observándose menor presencia de los informes evaluación de riesgo biológico y todo lo relacionado con ellos en las empresas con SPA y viceversa. Esto puede deberse a que las empresas en las que da servicio un SPP/SPM están mejor asesoradas puesto que estos servicios están más especializados y conocen mejor la empresa. Además los técnicos de prevención de riesgos laborales disponen de toda la información y tiempo necesario para realizar las evaluaciones de riesgos. Sin embargo los SPA son empresas donde la especialización, con carácter general, es mucho menor, además los técnicos de prevención de riesgos laborales no disponen de toda la información de la empresa ni de todo el tiempo necesario para realizar un trabajo de calidad.

#### 6.3.2.3. Análisis de frecuencias del cuestionario general de valoración

Los responsables directivos o responsables de prevención de las empresas respondieron al cuestionario general de valoración obteniéndose los resultados de las tablas del anexo 5.

A continuación se realizó un análisis individual de las respuestas a las preguntas que se consideran más importantes y en las que se detectó un alto índice de respuestas negativas o de alto índice de no contestación (no procede) por parte de las empresas.

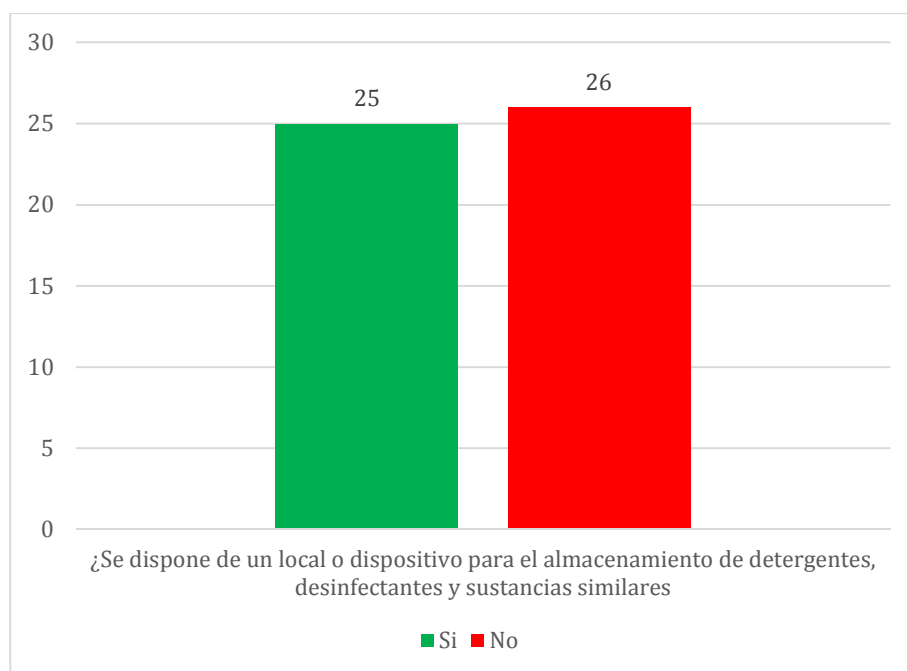
Con respecto a la pregunta “Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle”, se observa que 31 empresas (60,8%) responden de forma negativa. Así, 28 de ellas (54,9%) desconocimiento de la obligación legal y las 3 restantes (5,9%) porque consideran que no están obligadas legalmente a hacerlo (Figura 38).



**Figura 38.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 7 del cuestionario general.

Un hallazgo importante en este estudio es que un 60,8% de las empresas no facilita a sus trabajadores dos taquillas en los vestuarios, una de ellas para disponer la ropa limpia o la ropa de calle y la otra taquilla para disponer en ella la ropa sucia-contaminada o ropa de trabajo impidiendo de esta forma que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle, incumpliendo así la obligación establecida en el R.D. 486/1997 sobre lugares de trabajo en su anexo V apartado 2 sobre “Servicios higiénicos y locales de descanso” donde se indica que los vestuarios dispondrán de taquillas para la ropa de calle y para la ropa de trabajo. Cuando esto sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo y cuando se le pregunta al trabajador, este responde en un 23,2% que no dispone de un vestuario adecuado con dobles taquillas para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle. Esta situación está relacionada con el sexo del trabajador, el tamaño de la empresa, o el sistema preventivo elegido por esta. Como en los casos anteriores podemos suponer que las empresas desconocen la obligación legal establecida por la normativa de referencia.

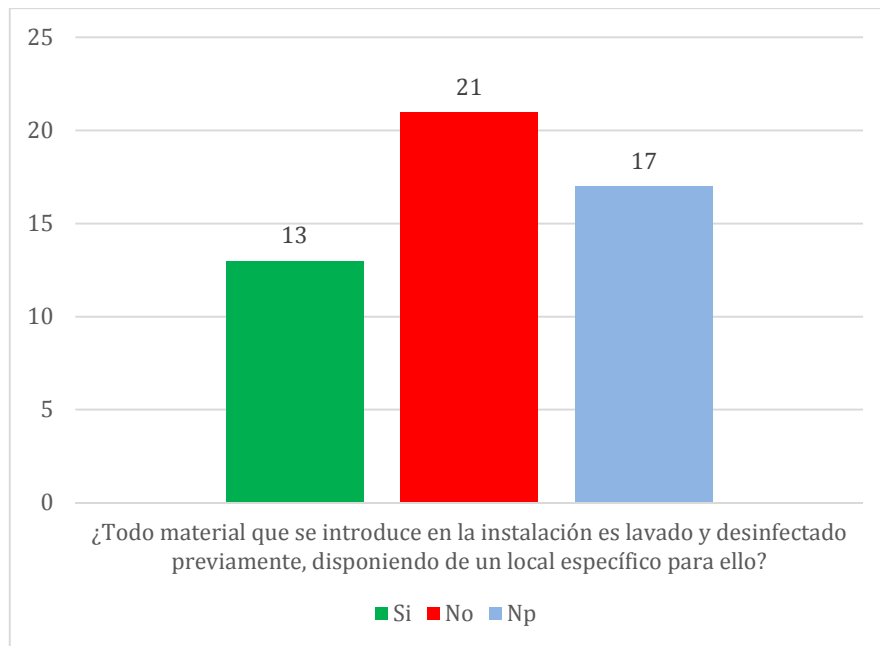
A partir de la entrada en vigor del R.D. 486/1997, las empresas que disponen de más de 50 trabajadores o más de 25 teniendo en cuenta la peligrosidad de esta, están obligados a disponer de un local específico para productos de limpieza biológica. En la pregunta 17, un 51% de las empresas (n=26) contestó que no disponen de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares (Figura 39). Analizando lo anterior, podemos decir que todas las empresas participantes en el estudio con tamaño mayor de 25 trabajadores (4 empresas) obligadas a disponer de local específico para el almacenamiento de estos productos, cumplen adecuadamente este requisito.



**Figura 39.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 17 del cuestionario general.

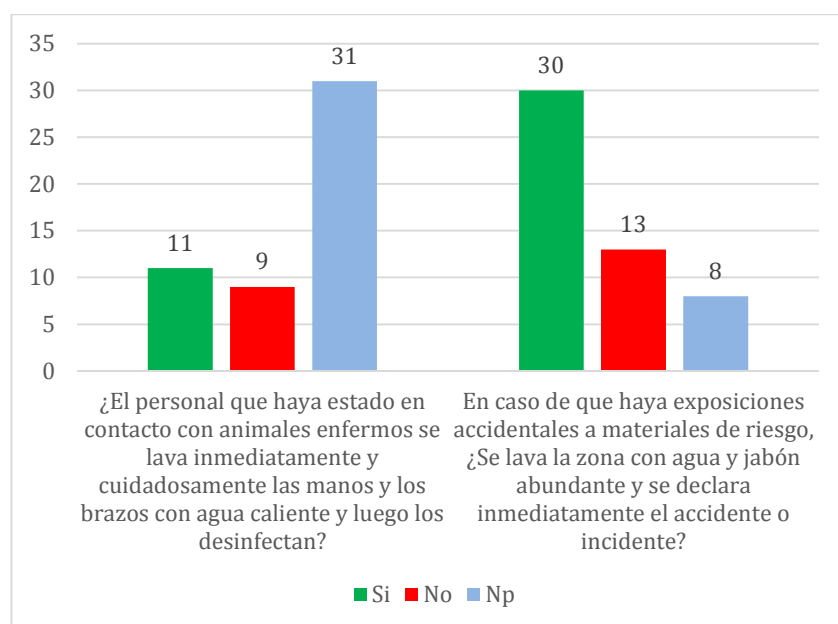
En relación a la normativa de almacenamiento de productos químicos hay que indicar que aunque hay una normativa de referencia (R.D. 371/2001) únicamente es de obligado cumplimiento cuando se superan ciertos volúmenes de productos almacenados. Por este motivo en las empresas participantes en el estudio, únicamente se tuvo en cuenta la separación física para el almacenamiento de 3 tipos de productos químicos (detergentes, desinfectantes y sustancias similares) por ser los productos químicos más relacionados con los riesgos biológicos, en este caso utilizados en la limpieza. Aun no estando obligados por la normativa, se ha encontrado que la mitad de las empresas (51%) no dispone de un almacén específico para el almacenamiento de estas sustancias. Esto puede ser un problema, por ejemplo, en la industria alimentaria donde los controles de calidad y análisis de puntos críticos (APPC) valoran si los detergentes y desinfectantes se encuentran almacenados separadamente de los alimentos. Este incumplimiento puede ser debido a falta de conocimiento de la normativa de referencia.

Con respecto a la pregunta “Todo material que se introduce en la instalación es lavado y desinfectado previamente, disponiendo de un local específico para ello” se observa que 21 empresas (41,2%) responden de forma negativa. (Figura 40).



**Figura 40.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 21 del cuestionario general

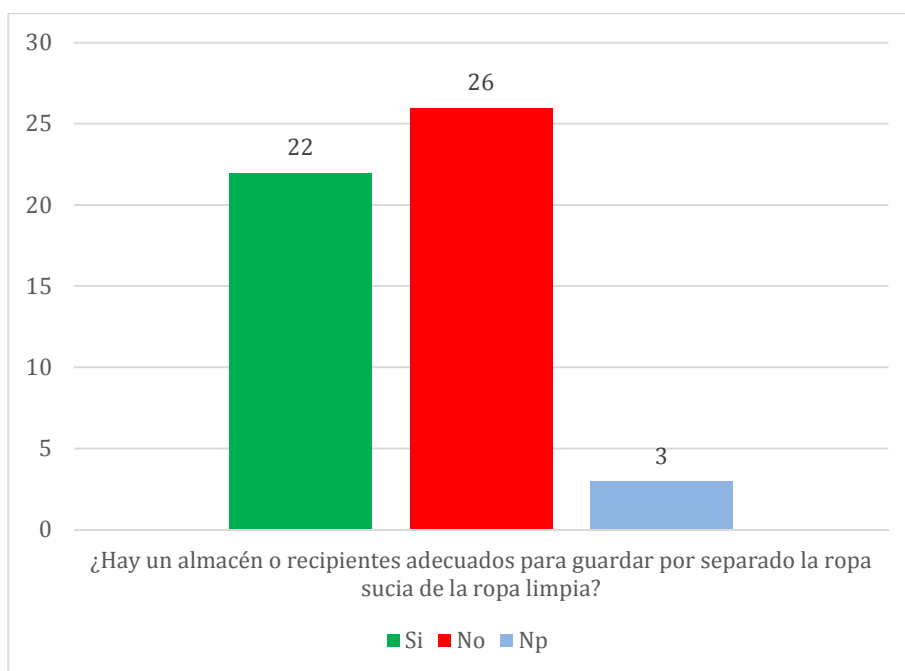
Del porcentaje de empresas que respondían a las preguntas 24 y 26 del cuestionario, aproximadamente un 17,6% de ellas declaraban que los trabajadores que habían estado en contacto con animales enfermos no se lavaban inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y que en un 25,6% cuando los trabajadores habían sufrido exposiciones accidentales a materiales de riesgo, no se lavaban la zona con agua y jabón abundante ni se declaraba inmediatamente el accidente o incidente (Figura 41). Situación que se produce dependiendo del tamaño de la empresa



**Figura 41.** Frecuencia de respuestas a las preguntas 24 y 26 del cuestionario general.

En el análisis realizado a las empresas podemos indicar que aproximadamente un 17,6% de ellas declaraban que el personal que ha estado en contacto con animales enfermos no se lavan inmediata y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y que en un 25,6% cuando los trabajadores hayan sufrido exposiciones accidentales a materiales de riesgo, no se lavan la zona con agua y jabón abundante ni se declara inmediatamente el accidente o incidente. Situación que se produce dependiendo del tamaño de la empresa.

Así como hemos comentado anteriormente que la responsabilidad del lavado de la ropa y de los equipos de protección recae en el empresario, la responsabilidad de la higiene de los trabajadores, como no debe ser de otra forma, recae sobre el propio trabajador. De hecho una de las precauciones universales descritas para evitar los contagios con agentes biológicos pasa por el lavado inicial, periódico y final de las manos del trabajador. Este lavado pasa por utilizar jabón y no quedarse únicamente en las manos sino, si es posible, llegar al antebrazo. Además este proceso debe concluir con el secado mediante toallas de papel o incluso con sistemas de corriente de aire caliente (1).

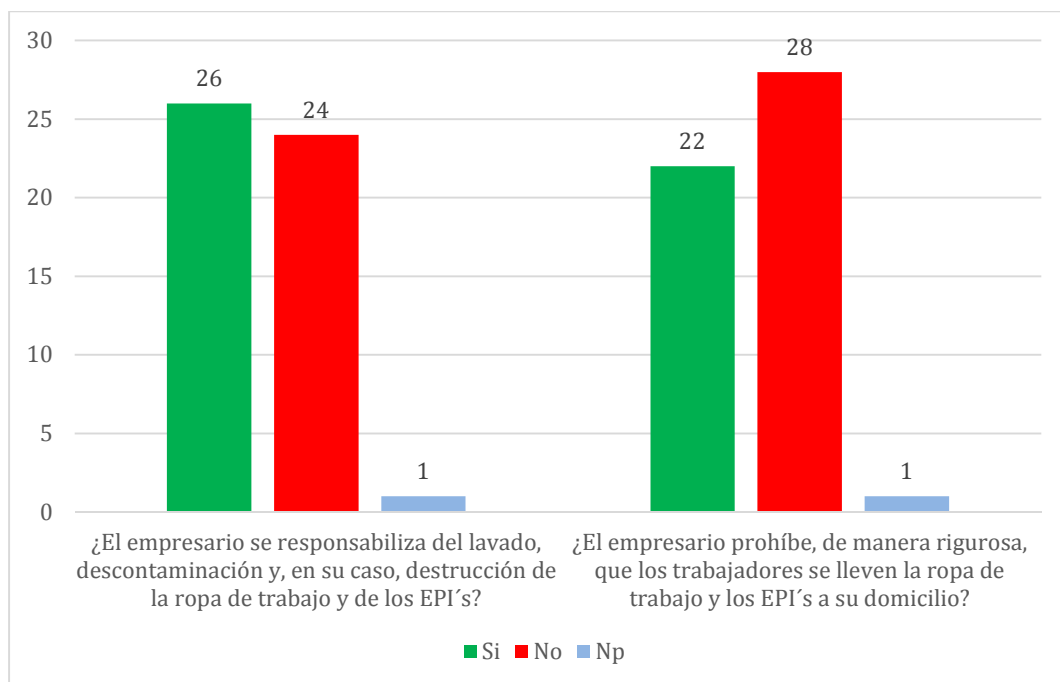


**Figura 42.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 30 del cuestionario general.

El 51% de las empresas (n=26) contestó que no hay un almacén o recipientes adecuados para guardar por separado la ropa sucia de la ropa limpia (Figura 42). Al igual que indicábamos en la figura 40 en relación a la normativa de almacenamiento de productos químicos con la aplicabilidad o no de la normativa de referencia, en este caso no existe normativa aunque se recomienda seguir el mismo procedimiento que con los productos químicos. En este caso se recomienda a las empresas que disponen de un almacén o recipientes adecuados en los que por un lado se mantenga la ropa sucia y por otro lado se disponga de la ropa limpia para que estas no entren en contacto. Así observamos que el 51% de las empresas no disponían de esta separación física por lo que suponemos que la ropa sucia o contaminada puede entrar en contacto con la ropa limpia. Esto puede ser un problema, por ejemplo, en los laboratorios de

análisis, laboratorios biotecnológicos o la industria alimentaria donde se puede dar lugar a contaminaciones cruzadas. Este incumplimiento puede ser debido a falta de conocimiento de la normativa de referencia.

Del porcentaje de empresas que respondían a las preguntas 33 y 34 del cuestionario, un 47,1% de ellas declaraban que el empresario no se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's y un 54,9% que el empresario no prohíbe de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio (Figura 43).



**Figura 43.** Frecuencia de respuestas a las preguntas 33 y 34 del cuestionario general.

Sin embargo, el R.D. 664/1997 en su artículo 7 sobre medidas higiénicas obliga al empresario a responsabilizarse del lavado, descontaminación o destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección quedando rigurosamente prohibido que estos se lleven la ropa a su domicilio. Además, está obligado a que cuando contrate las operaciones de lavado y limpieza con una empresa externa, esta ropa se envíe en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas. Si analizamos los resultados obtenidos en la encuesta de los trabajadores, podemos observar que un 39% (n=202) declaró que la empresa no les prohíbe llevar la ropa a casa para su lavado y un 28,2% (n=146) de ellas declaran que la empresa no se encarga del lavado de la ropa mientras que 130 trabajadores (25,1%) no lava ni desinfecta los equipos de protección personal mientras que 37 de ellos (7,1%) declara que no procede lavarlos o desinfectarlos.

Siguiendo con lo establecido en la normativa en relación a la ropa de trabajo, hay que indicar que 71 trabajadores pertenecientes a microempresas y 131 trabajadores de las empresas pequeñas no tienen una prohibición expresa por parte de la empresa para llevarse la ropa de trabajo a su casa para su lavado. 138 trabajadores corresponden a las empresas con SPA y 64 trabajadores a empresas con SPP/SPM. Unido a esto, Un 28,18% de los trabajadores, 56 (44,1%)

pertenecientes a microempresas y 90 (30,8%) pertenecientes a empresas declaran que la empresa no se encarga del lavado de la ropa. En ambos casos, la no prohibición de llevar la ropa a casa y la falta de compromiso de lavado de la ropa por parte de la empresa puede derivar en contaminaciones de origen laboral en personas no expuestas inicialmente al riesgo como por ejemplo pueden ser los familiares que conviven con una persona expuesta y que realizan la colada de forma conjunta mezclando la ropa laboral con la ropa personal familiar. En estudios realizados en centros sanitarios (180), se observa que la mayoría de los centros (96,9%) se encargan del lavado de la ropa y en un 15,6% no existe la prohibición expresa de que el trabajador pueda llevarse la ropa de trabajo a su domicilio.

A pesar de que la vacunación de los trabajadores es el método más efectivo y sencillo de prevención primaria para protegerles de las enfermedades asociadas a la actividad laboral, de las empresas que respondían a las preguntas 35, 36 y 37 del cuestionario, aproximadamente un 78,4% (n=40) de ellas declaraban que los trabajadores no disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas, un 68,6% (n=35) que los trabajadores no son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación y un 64,7% (n=33) que los trabajadores que tienen carnet de vacunación no disponen de las fechas de próximas vacunaciones (Figura 44). Sin embargo, el R.D. 664/1997 indica que el empresario deberá ofrecer esta vacunación realizando una adecuada información previa sobre las ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación y además esta deberá ser gratuita.

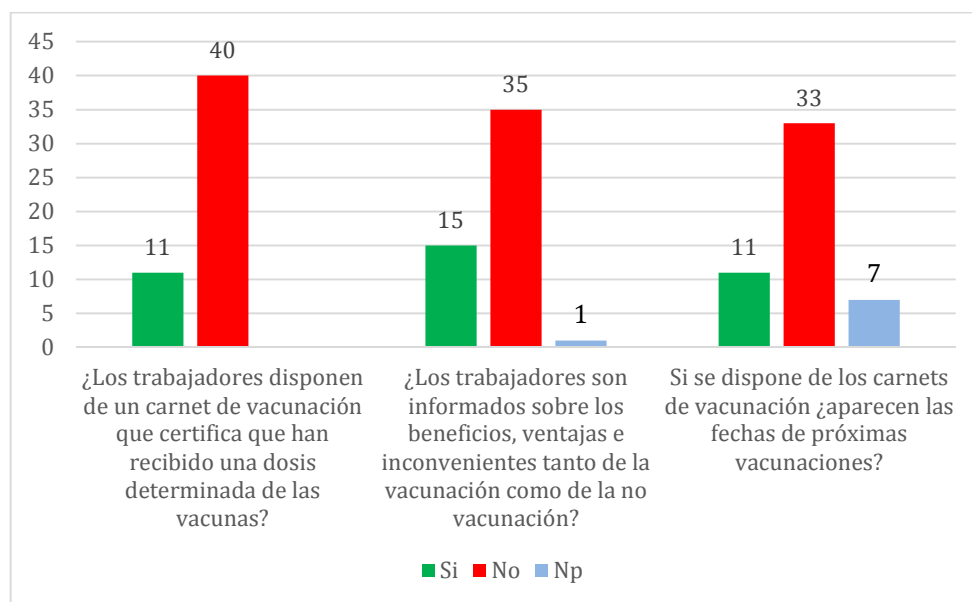
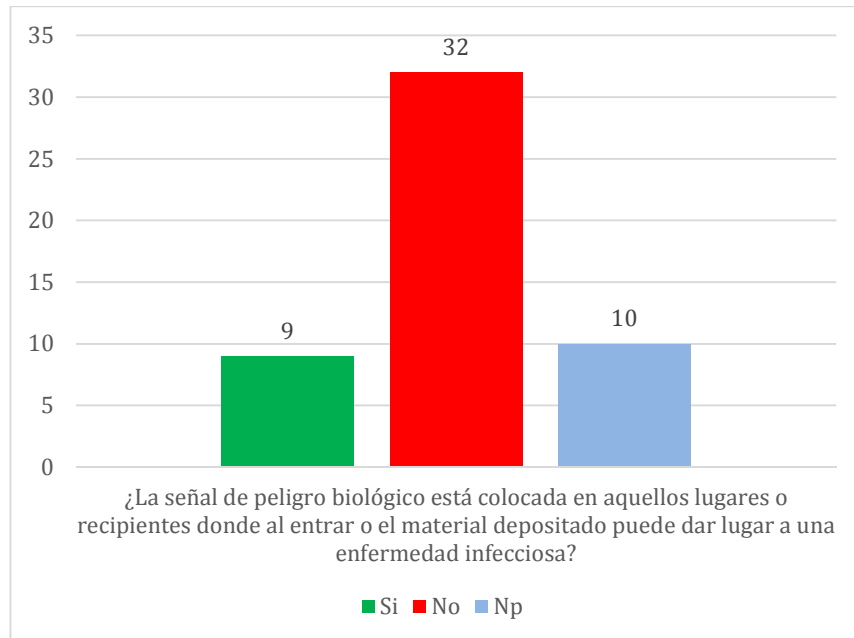


Figura 44. Frecuencia de respuestas a las preguntas 35, 36 y 37 del cuestionario general.

Para finalizar, en la normativa de referencia se indica que el empresario deberá informar adecuadamente a los trabajadores para que estos reconozcan la señal de peligro biológico y su significado. Debe ser colocada en diferentes lugares del entorno de trabajo para delimitar o llamar la atención sobre la posibilidad de contagio si no se llevan a cabo las medidas preventivas oportunas además de cómo hemos comentado anteriormente, por ejemplo señalizando los

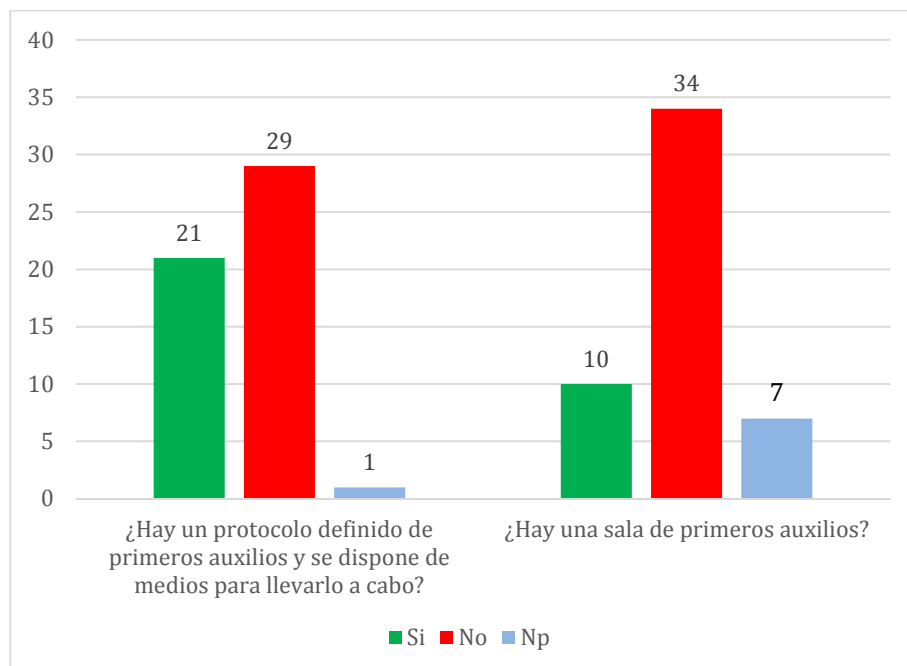


contenedores de ropa sucia enviados a la empresa encargada de su limpieza. Del total de empresas, 32 de ellas (62,7%) indicaban que no disponen de la señal de peligro biológico en aquellos lugares o recipientes donde al entrar el material depositado puede dar lugar a una enfermedad infecciosa (Figura 45).



**Figura 45.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 41 del cuestionario general.

En la pregunta 44, un 56,9% de las empresas (n=29) contestó que no hay un protocolo definido de primeros auxilios ni se dispone de medios para llevarlo a cabo (Figura 46).



**Figura 46.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 44 del cuestionario general.

A partir de la entrada en vigor del R.D. 486/1997, las empresas que disponen de más de 50 trabajadores o más de 25 teniendo en cuenta la peligrosidad de esta, están obligados a disponer de un local específico. En este caso el 80,7% de las empresas (n=41) contestó que no disponía de una sala de primeros auxilios bien porque la empresa considera que no es necesario disponer de esta documentación o bien que sus trabajadores no están expuestos a los riesgos biológicos. Por otro lado un 56,9% de las empresas contestó que no hay un protocolo definido de primeros auxilios ni se dispone de medios para llevarlo a cabo. Un total de 128 trabajadores (24,7%) declara que conoce las consignas de actuación en caso de accidente. Situación que se produce dependiendo del sistema preventivo elegido por esta. Además un 6,5% de los trabajadores de las empresas con SPA y un 1,7% de los trabajadores de las empresas con SPP/SPM afirman no disponer material de cura y primeros auxilios lo que puede derivar en una asistencia inicial del accidentado. Por otro parte, cabe recordar que son las Mutuas de Accidentes de Trabajo las que deben facilitar un botiquín y su contenido acorde y adecuado a las características de la empresa, número de trabajadores de esta y riesgos a los que estén expuestos. A día de hoy es común encontrarse empresas que desconocen quién debe encargarse de facilitarles el material de primeros auxilios por lo que creemos que esta falta de material puede ser debido a ese desconocimiento.

#### 6.3.2.4. Tabla de contingencia del cuestionario general de valoración

Las tablas de contingencia permiten valorar la distribución de los casos según las combinaciones de categorías de cada variable y además es una forma de estudiar la relación entre dos variables cualitativas. A continuación se detallan los resultados obtenidos para las preguntas del cuestionario de auditoría según el tamaño de la empresa y sistema preventivo utilizado. En este caso se ha decidido indicar en las tablas de contingencia únicamente las respuestas negativas a las preguntas así como los p-valores menores de 0,05. Los resultados completos se pueden ver en las tablas del anexo 5.

**Tabla 111.** Tabla de contingencia de las respuestas negativas del cuestionario general.

Ítem	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			P-valor	Sist. Prev		P-valor
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	
7	¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	20 (62,5%)	8 (47,1%)	0	0,031	26 (63,4%)	2 (20%)	0,047
16	¿Hay una sala de primeros auxilios?	23 (71,9%)	11 (64,7%)	0	0,051	29 (70,7%)	5 (50%)	0,018
17	¿Se dispone de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares?	17 (53,1%)	9 (52,9%)	0	0,339	24 (58,8%)	2 (20%)	0,029

Ítem	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			P-valor	Sist. Prev		p-valor
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	
19	Si se dispone de naves de ambiente controlado ¿estas cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire?	9 (28,1%)	0	0	0,005	8 (19,5%)	1 (10%)	0,673
24	¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	6 (18,8%)	3 (17,6%)	0	0,045	8 (19,5%)	1 (10%)	0,379
31	¿Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso?	10 (31,3%)	5 (29,4%)	0	0,642	15 (36,6%)	0	0,023
46	¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	0	0	0	0,173	0	0	0,003

Los p-valores para la comparación de grupos se han calculado con el test Ji cuadrado o test exacto de Fischer

En la tabla 111 se observa que un 54% de las empresas independientemente del tamaño y del sistema preventivo elegido por la empresa no disponen de vestuarios provistos de dobles taquillas u otros sistemas que impidan mezclar la ropa de trabajo con la ropa de calle de los trabajadores observándose relación de dependencia entre la pregunta (disponer de dobles taquillas) y las variables tamaño de la empresa (p-valor=0,031) y sistema preventivo que dispone la empresa (p-valor=0,047). Esta relación se produce ya que el 62,5 % de las microempresas y el 47,1% de las empresas pequeñas contestan a la pregunta de forma negativa. Asimismo, también se observa que contestan de forma negativa a la pregunta el 63,4% de las empresas que disponen de SPA y el 20% de las empresas que disponen de SPP/SPM. En ambos casos la significación es menor del 5% por lo que se puede afirmar que en ambos casos existe relación de dependencia entre la pregunta y ambas variables ya que, como hemos comentado anteriormente, el tamaño de la empresa va a determinar el sistema preventivo elegido por la empresa y no solo por la obligatoriedad legal sino por el coste económico que ello conlleva. De esta forma las microempresas y las empresas pequeñas elegirán disponer de SPA mientras que las empresas medianas podrán elegir SPA pero también SPP/SPM. Además como hemos comentado anteriormente podemos concluir que no existen técnicos especializados en estos riesgos laborales ni herramientas adecuadas para la prevención de riesgos biológicos por lo que la realización de una adecuada gestión preventiva se va a dificultar y no va a realizarse de forma adecuada.

En la pregunta 16 del cuestionario, se observa que un 66% de las empresas no dispone de sala de primeros auxilios. Se observa que un 70,7% de las empresas son microempresas y un 50% pequeñas empresas observándose un p-valor de 0,016 por lo que se puede afirmar que existe relación de dependencia entre la pregunta y el sistema preventivo, esto puede deberse a que los SPP/SPM realizan adecuadamente la gestión de asesoramiento en las empresas en las que existen y por lo tanto los SPA no realizan esa adecuada gestión preventiva.

Las empresas que contestaron a la pregunta 17, en la que se valora si se dispone de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares se observa que 26 empresas no disponen de local independiente para el almacenamiento siendo un 58,5% las que disponen de SPA y un 20% las que disponen de SPP/SPM. En este caso el p-valor obtenido es de 0,029 para la variable sistema preventivo. Como el p-valor es menor del 5% se puede afirmar que la variable “dispone de local para almacenamiento” también presenta relación de dependencia con el sistema preventivo elegido por la empresa, esto puede estar causado, como hemos comentado en la pregunta anterior, por que los SPP/SPM realizan adecuadamente la gestión de asesoramiento en las empresas en las que existen y por lo tanto los SPA no realizan esa adecuada gestión preventiva.

En relación a la pregunta “Si se dispone de naves de ambiente controlado estas instalaciones cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire”, en relación con el tamaño se observa que el p-valor es de 0,005 por lo que se puede afirmar que también existe relación de dependencia entre ambas variables contestando un 28,1% de las microempresas de forma negativa a la pregunta.

En la tabla se observa que en la pregunta 24, un 17% de empresas (18,8% de las microempresas y un 17,6% de las empresas pequeñas) la significación obtenida al comparar la pregunta con la variable tamaño es menor del 5% por lo que podemos afirmar que existe relación de dependencia entre estas variables (p-valor=0,045).

En relación al análisis de contingencia de las preguntas 19 y 24 podemos afirmar que en ambos casos las preguntas están relacionadas con el tamaño de la empresa. Esto es debido a que las empresas de menor tamaño (micro empresas y empresas pequeñas) realizan una peor gestión preventiva que las empresas de mayor tamaño.

Se observa que 15 empresas contestaron de forma negativa a la pregunta “Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso” y que constituyen el 36,6% de las empresas que disponen de SPA, obteniéndose un p-valor de 0,023 por lo que se puede afirmar que existe relación entre la pregunta y la variable sistema preventivo.

En la pregunta 46 del cuestionario observamos que ninguna empresa declara no tener y por lo tanto no cumplen un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo.

Esta variable depende del sistema preventivo elegido para desarrollar la prevención de riesgos laborales puesto que el p-valor obtenidos es de 0,001.

En relación al análisis de contingencia de las preguntas 31 y 46 podemos afirmar que en ambos casos las preguntas están relacionadas con el tamaño de la empresa. Esto es debido a que las empresas de menor tamaño (micro empresas y empresas pequeñas) realizan una peor gestión preventiva que las empresas de mayor tamaño bien por que existe menos presión para realizarlo o bien por una falta de conocimiento de la normativa.

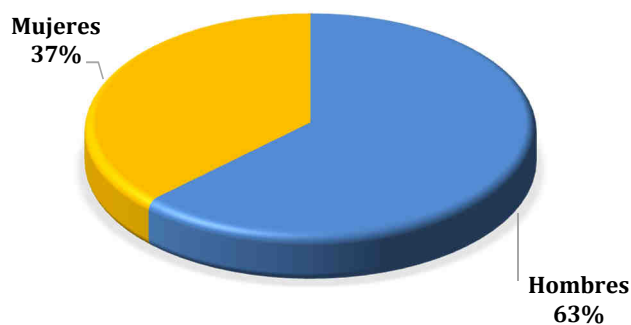
En resumen, existen diferencias con carácter general, si analizamos la relación existente entre las preguntas y el tamaño de la empresa podemos observar que las empresas de tamaño más pequeño (microempresas y pequeñas empresas) realizan una peor gestión de las cuestiones indicadas en el cuestionario general que en las empresas de mayor tamaño (medianas empresas). Como hemos comentado anteriormente, esto puede estar ocasionado porque las empresas de menor tamaño tienen un desconocimiento de la normativa o bien una falta de asesoramiento adecuado por parte de sus Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. Por otro lado las empresas de tamaño más grande realizan una mejor gestión, debido fundamentalmente a que las empresas grandes tienen, en la mayor parte de los casos, personal encargado de realizar gestiones en cuanto a licencias de apertura, controles de calidad, prevención de riesgos laborales, etc...

Por el contrario, si analizamos la relación existente entre las preguntas y el sistema preventivo elegido por la empresa, podemos observar que las empresas que disponen de SPA en el ámbito de la gestión de los riesgos biológicos laborales realizan una peor gestión que las empresas que disponen de SPP/SPM. Esto puede deberse a que las empresas en las que da servicio un SPP/SPM están mejor asesoradas puesto que estos servicios están más especializados y conocen mejor la empresa. Además los técnicos de prevención de riesgos laborales disponen de toda la información y tiempo necesario para realizar las evaluaciones de riesgos. Sin embargo los SPA son empresas donde la especialización, con carácter general, es mucho menor, además los técnicos de prevención de riesgos laborales no disponen de toda la información de la empresa ni de todo el tiempo necesario para realizar un trabajo de calidad.

## **6.4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA DE TRABAJADORES**

### **6.4.1. Características generales de la muestra de trabajadores**

El número de trabajadores de la muestra del sexo masculino ha sido de 325 y el de sexo femenino de 193 por lo que la proporción de trabajadores del sexo masculino ha sido del 63% y el porcentaje de trabajadoras del 37%

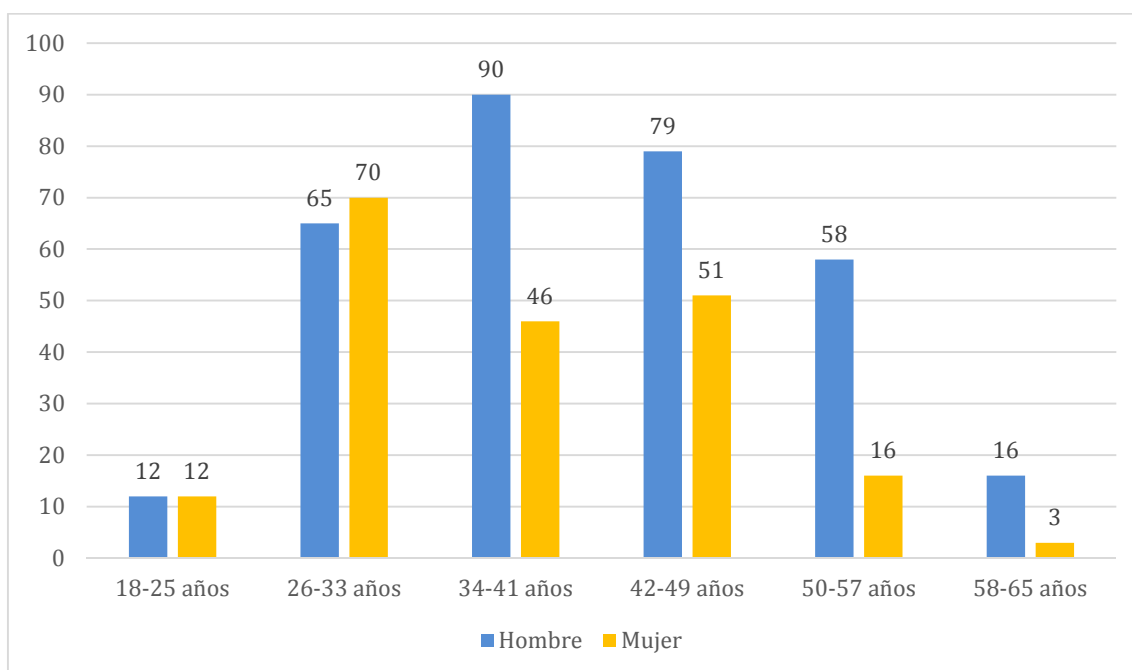


**Figura 47.** Características generales de la muestra de trabajadores.

Los resultados de la figura 47 difieren ligeramente de los datos que figuran en la EPA 2011 (177), que reflejan un 55,5% de trabajadores varones y 44,5% mujeres. Esta variación puede ser debida a que en algunas empresas del estudio no se ha ofrecido la realización de las encuestas al 100% de la plantilla y por lo tanto no han quedado incluidas en nuestra población del estudio.

La muestra está formada por 24 trabajadores (12 mujeres y 12 hombres) entre los 18 y 25 años, 135 trabajadores (65 mujeres y 70 hombres) entre los 26-33 años, 136 trabajadores (90 hombres y 46 mujeres) con edades comprendidas entre los 34 y 41 años, 130 (51 mujeres y 79 hombres) entre los 42-49 años, 74 (16 mujeres y 58 hombres) entre los 50-57 años y 19 trabajadores (3 mujeres y 16 hombres) entre los 58 y 65 años (figura 48).

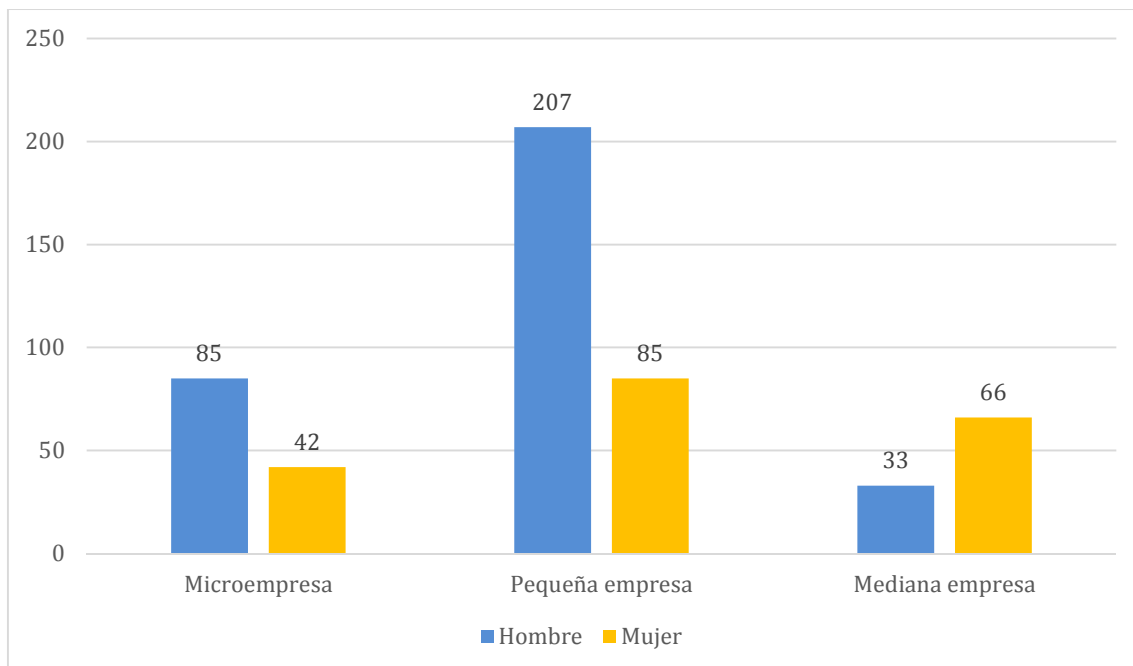
La edad media de los trabajadores que han formado parte de nuestro estudio es de 44,5 años.



**Figura 48.** Características de la muestra de trabajadores según el sexo y la edad.

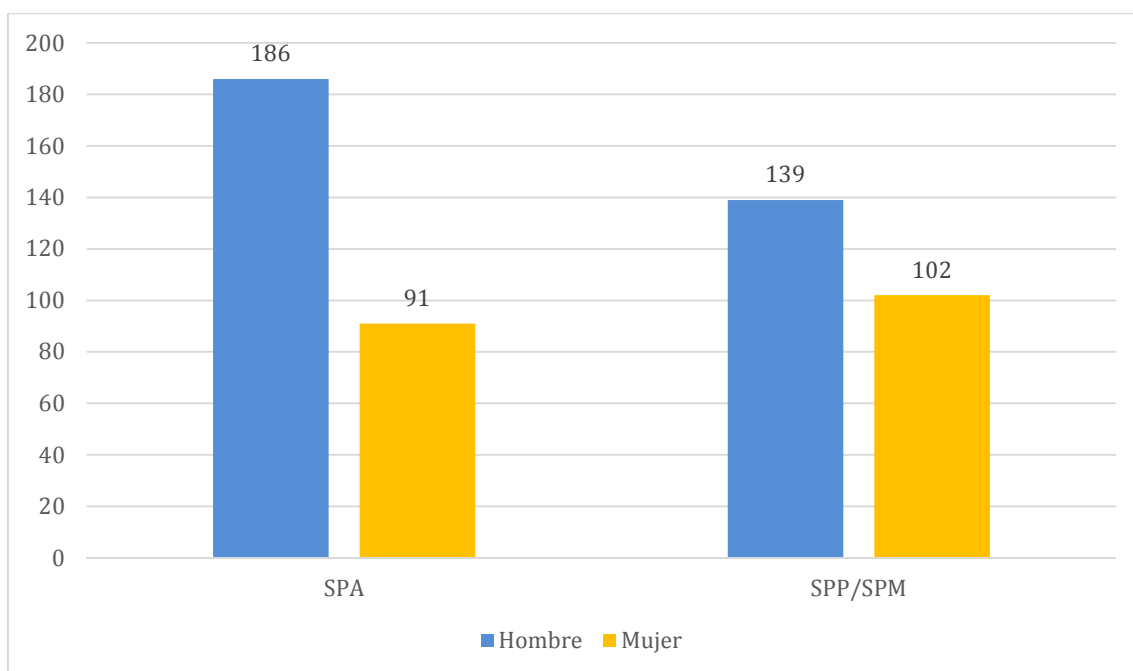
Una variación importante (figura 49) se encuentra en el modo de distribución de los trabajadores ya que en las 32 microempresas participaron 42 hombres (33,1%) y 85 mujeres (66,9%), en las

17 empresas pequeñas participaron 85 mujeres (29,1) y 207 hombres (70,9%) y en las 2 medianas empresas participaron 66 mujeres (66,7) y 33 hombres (33,3%).



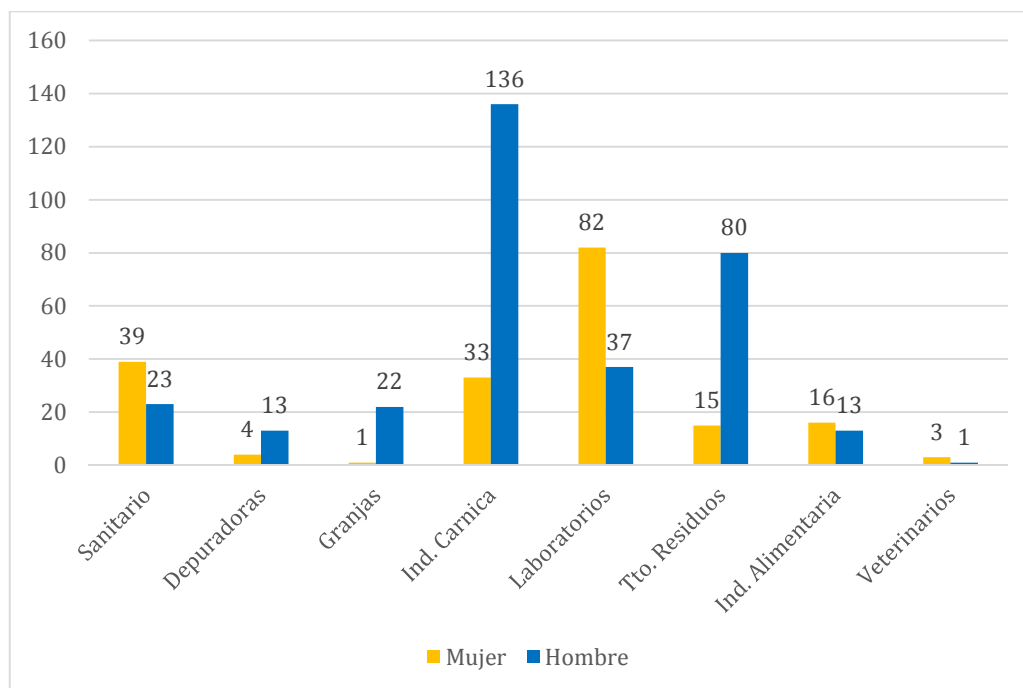
**Figura 49.** Características de la muestra de trabajadores según el sexo y el tamaño de la empresa.

De las 51 empresas participantes en el estudio, 41 (80, 4%) de ellas disponían de Servicio de Prevención Ajeno (SPA) protegiendo a 277 trabajadores (53,5%) y las 10 (19,6%) restantes disponían de Servicio de Prevención Propio o Mancomunado protegiendo a 241 trabajadores (46,5%) de los trabajadores de la muestra (figura 51).



**Figura 50.** Características de la muestra de trabajadores según el sexo y el sistema preventivo de las empresas.

A destacar que las microempresas, 29 (90,6%) de ellas disponían de Servicio de Prevención Ajeno como sistema preventivo y 3 disponían de Servicio de Prevención Propio o Mancomunado (9,4%). De las empresas pequeñas, 12 (70,6%) disponían de Servicio de Prevención Ajeno como sistema preventivo y 5 (29,4%) Servicio de Prevención Propio. Todas las medianas empresas (100%) disponían de Servicio de Prevención Propio o Mancomunado.



**Figura 51.** Características de la muestra de trabajadores según el sexo y el sector de la empresa.

En la figura 51 se presenta la relación entre el número de hombres y mujeres por sector de actividad de las empresas estudiadas. Se observa que el mayor número de hombres se da en la industria cárnica seguida de las empresas de tratamiento de residuos mientras que el mayor número de mujeres se encuentra en el sector de los laboratorios seguidos del sector sanitario.

Conviene recordar que de las 51 empresas 3 empresas corresponden al sector sanitario (5,9%), 3 empresas sector depuración de aguas residuales (5,9%), 6 granjas (11,8%), 18 empresas pertenecientes a la industria cárnica (35,3%), 9 laboratorios (17,6%), 6 empresas de tratamiento de residuos (11,8%), 3 empresas de la industria alimentaria (5,9%) y 3 empresas veterinarias (5,9%).

La tabla 112 recoge las características por sistema preventivo y tamaño de la empresa por sector de actividad económica. Los sectores de actividad económica con mayor número de trabajadores corresponden al sector de la industria cárnica y al de laboratorios con 169 y 119 trabajadores respectivamente predominando el sexo masculino en los sectores del tratamiento de residuos, industria cárnica, granjas y depuradoras frente al femenino en el sector sanitario, laboratorios, industria alimentaria y veterinarios.



**Tabla 112.** Características generales de la muestra según sector de la actividad económica en la que trabaja.

Sector	Variable	Global n=518	Mujeres n=193	Varones n=325	
		<b>n=62</b>	<b>n=39</b>	<b>n=23</b>	
Sanitario	Sist preventivo	SPA	22	21	1
		SPP/SPM	40	18	22
	Tamaño	Microempresa	0	0	0
		Pequeña E.	62	39	23
		Mediana E.	0	0	0
		<b>n=17</b>	<b>n=4</b>	<b>n=13</b>	
Depuradoras	Sist preventivo	SPA	0	0	0
		SPP/SPM	17	4	13
	Tamaño	Microempresa	8	4	4
		Pequeña E.	0	0	0
		Mediana E.	9	0	9
		<b>n=23</b>	<b>n=1</b>	<b>n=22</b>	
Granjas	Sist preventivo	SPA	19	1	18
		SPP/SPM	4	0	4
	Tamaño	Microempresa	23	1	22
		Pequeña E.	0	0	0
		Mediana E.	0	0	0
		<b>n=169</b>	<b>n=33</b>	<b>n=136</b>	
Industria cárnica	Sist preventivo	SPA	159	33	126
		SPP/SPM	10	0	10
	Tamaño	Microempresa	44	14	30
		Pequeña E.	125	19	106
		Mediana E.	0	0	0
		<b>n=119</b>	<b>n=82</b>	<b>n=37</b>	
Laboratorios	Sist preventivo	SPA	29	16	13
		SPP/SPM	90	66	24
	Tamaño	Microempresa	29	16	13
		Pequeña E.	0	0	0
		Mediana E.	90	66	24
		<b>n=95</b>	<b>n=15</b>	<b>n=80</b>	
Tratamiento residuos	Sist preventivo	SPA	15	1	14
		SPP/SPM	80	14	66
	Tamaño	Microempresa	15	1	14
		Pequeña E.	80	14	66
		Mediana E.	0	0	0
		<b>n=29</b>	<b>n=16</b>	<b>n=13</b>	
Industria alimentaria	Sist preventivo	SPA	29	16	13
		SPP/SPM	0	0	0
	Tamaño	Microempresa	4	3	1
		Pequeña E.	25	13	12
		Mediana E.	0	0	0
		<b>n=4</b>	<b>n=3</b>	<b>n=1</b>	
Veterinarios	Sist preventivo	SPA	4	3	1
		SPP/SPM	0	0	0
	Tamaño	Microempresa	4	3	1
		Pequeña E.	0	0	0
		Mediana E.	0	0	0

Los Servicios de Prevención Propio/Mancomunados protegen a más trabajadores en los sectores sanitarios, depuradoras, laboratorios y tratamiento de residuos mientras que los Servicios de Prevención Ajeno protegen a más trabajadores de los sectores granjas, industria cárnica, industria alimentaria y veterinarios.

Las empresas pertenecientes a los sectores de granjas y veterinarios están formados mayoritariamente por microempresas, sin embargo las empresas pertenecientes a los sectores sanitarios, industria cárnica, tratamiento de residuos e industria alimentaria están formados mayoritariamente por empresas pequeñas. Las empresas pertenecientes al sector laboratorios están principalmente formadas por medianas empresas.

### 6.4.2. Características generales de los cuestionarios cumplimentados por los trabajadores

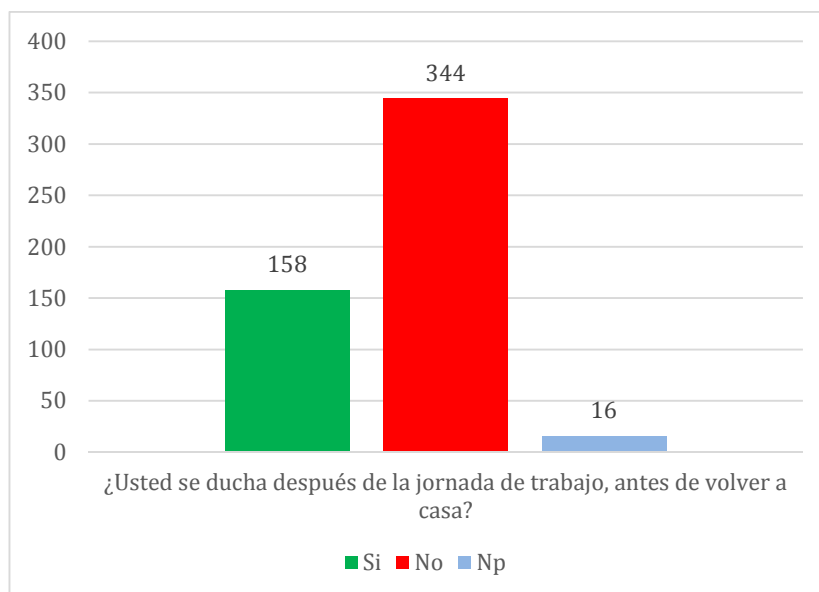
En relación a los cuestionarios respondidos directamente por los trabajadores, se ha aplicado un cálculo estadístico básico calculando las frecuencias de respuestas y porcentajes que representan cada una de estas para cada pregunta.

Por otro lado, es muy común analizar en conjunto unas variables (en nuestro caso las preguntas de los cuestionarios), con otras que son categóricas (en nuestro caso el sexo del trabajador, el tamaño de la empresa y el sistema preventivo). Estos análisis permiten valorar la distribución de los casos según las combinaciones de categorías de cada variable, en este caso ambas independientes, esto son las tablas de contingencia.

#### 6.4.2.1. Análisis de frecuencias del cuestionario de los trabajadores

Los trabajadores respondieron al cuestionario de trabajadores de valoración obteniéndose los resultados de las tablas del anexo 5.

En el análisis individual de las respuestas a las preguntas que se consideran más importantes se detecta un alto índice de respuestas negativas o de alto índice de no contestación (no procede).

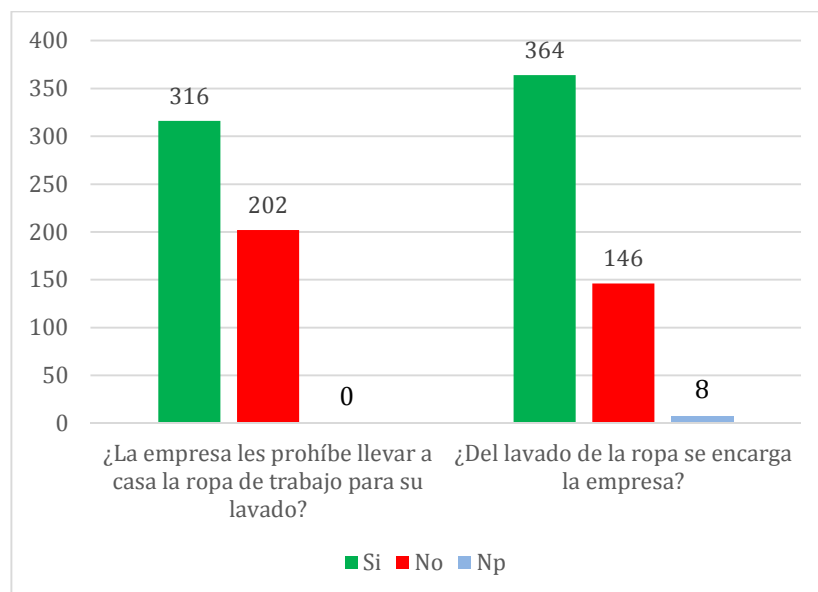


**Figura 52.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 5 del cuestionario de trabajadores.

Si analizamos la higiene personal de los trabajadores en relación a lo que tiene que ver con la ducha posterior al trabajo, encontramos que 344 trabajadores (66,4%) indican que no se duchan después de la jornada de trabajo y antes de volver a casa (figura 52). De ellos 214 pertenecen a empresas con SPA y 130 a empresas con SPP/SPM. Por sexos declaran que no se duchan después de la jornada laboral, antes de volver a casa, 147 mujeres (76,2% del total de trabajadoras) y 197 hombres (60,6% del total masculino). Parte del 66,4% de trabajadores que no se duchan puede ser debido a que hay empresas que no disponen de duchas con agua

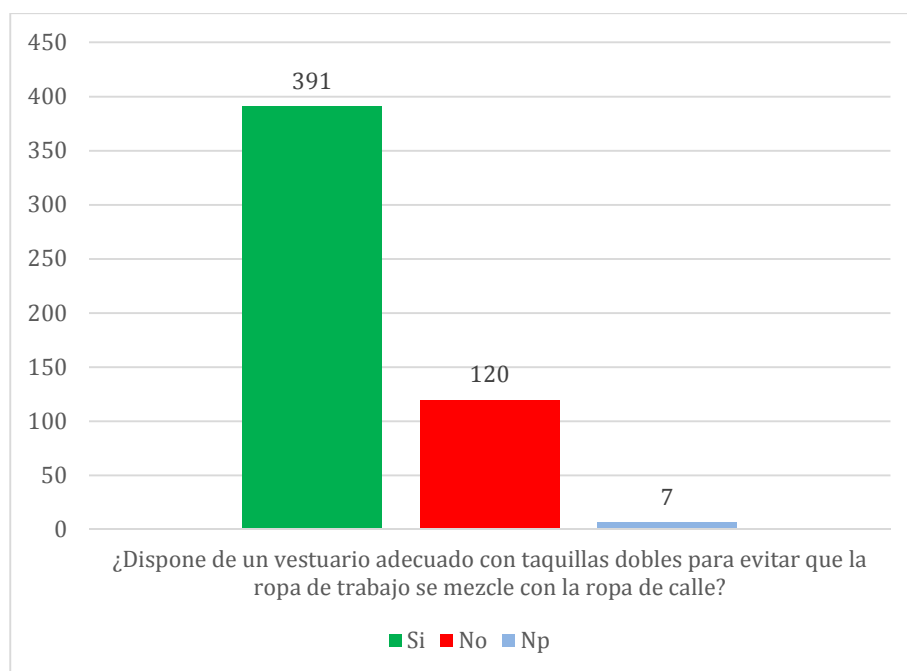
caliente o fría como declaran 36 de los trabajadores pertenecientes a microempresas (6,9% del total de trabajadores) y 72 trabajadores de las empresas pequeñas (13,9% del total de trabajadores). Otra parte porque las empresas no les facilitan tiempo suficiente para realizar esta higiene como así declaran 16 mujeres (8,3% del total de trabajadoras) y 37 hombres (11,4% del total masculino).

Respecto al lavado de ropa, preguntas 8 y 9 del cuestionario, un 39% de los trabajadores (n=202) declaró que la empresa no les prohíbe llevar la ropa a casa para su lavado y un 28,2% (n=146) indicaron que la empresa no se encargaba del lavado de la ropa (Figura 53). Como hemos comentado anteriormente, el R.D. 664/1997 en su artículo 7 sobre medidas higiénicas obliga al empresario a responsabilizarse del lavado, descontaminación o destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección quedando rigurosamente prohibido que estos se lleven la ropa a su domicilio. La no prohibición de llevar la ropa a casa y la falta de compromiso de lavado de la ropa por parte de la empresa puede derivar en contaminaciones de origen laboral en personas no expuestas inicialmente al riesgo como por ejemplo pueden ser los familiares que conviven con una persona expuesta y que realizan la colada de forma conjunta mezclando la ropa laboral con la ropa personal familiar.



**Figura 53.** Frecuencia de respuestas a las preguntas 8 y 9 del cuestionario de trabajadores.

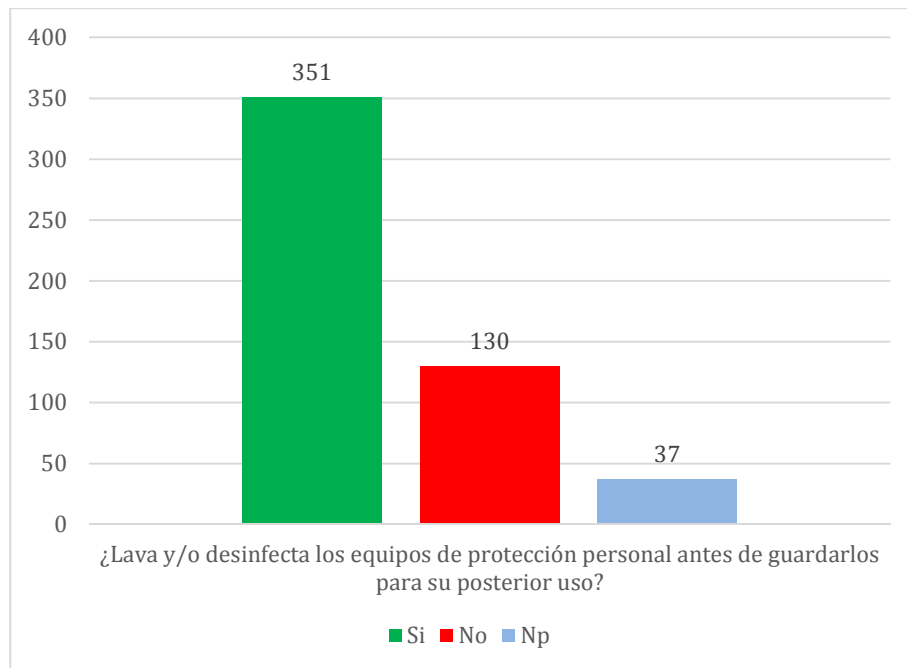
Un total de 120 trabajadores (23,2%) indican que no dispone de un vestuario adecuado con dobles taquillas para evitar que la ropa de trabajo no se mezcle con la ropa de calle (Figura 54).



**Figura 54** Frecuencia de respuestas a la pregunta 10 del cuestionario de trabajadores.

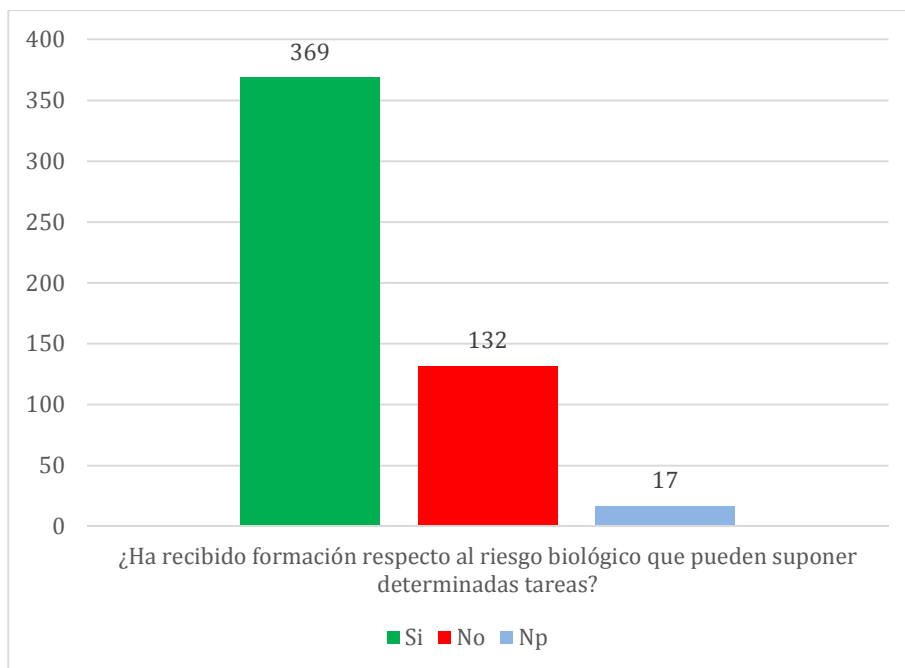
Como comentamos anteriormente un 60,8% de las empresas no facilita a sus trabajadores dos taquillas en los vestuarios, una de ellas para disponer la ropa limpia o la ropa de calle y la otra taquilla para disponer en ella la ropa sucia-contaminada o ropa de trabajo impidiendo de esta forma que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle, incumpliendo así la obligación establecida en el R.D. 486/1997 sobre lugares de trabajo en su anexo V apartado 2 sobre “Servicios higiénicos y locales de descanso” donde se indica que los vestuarios dispondrán de taquillas para la ropa de calle y para la ropa de trabajo. Esta situación veremos que está relacionada con el sexo del trabajador, el tamaño de la empresa, o el sistema preventivo elegido por está volviendo a dejar en evidencia el trabajo que realizan los servicios de prevención en relación a la evaluación de riesgo biológico.

Con respecto a la pregunta si “Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso”, se observa que 130 trabajadores (25,1%) responden de forma negativa y 37 de ellos (7,1%) declara que no procede lavarlos o desinfectarlos. (Figura 55).



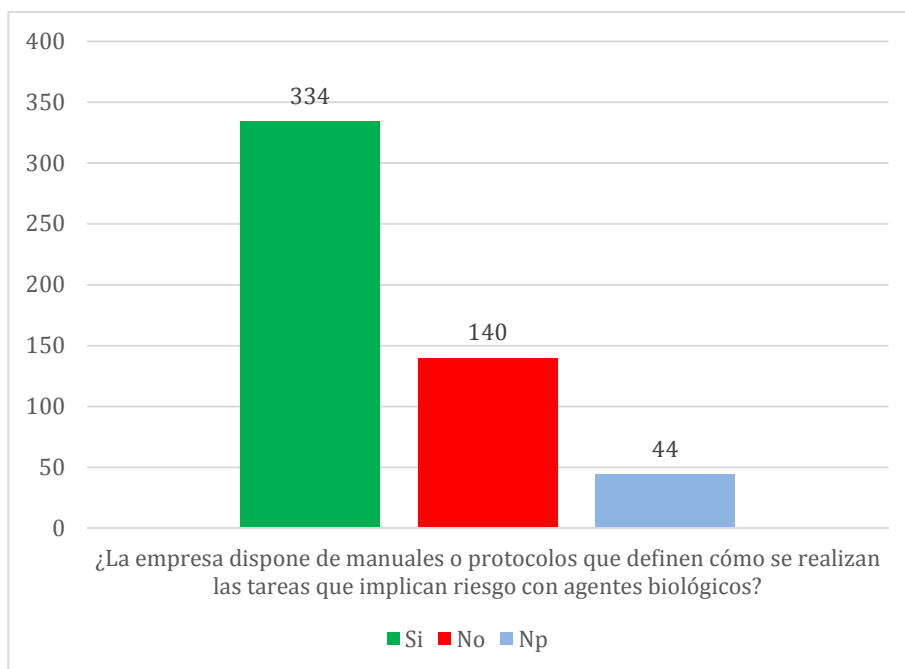
**Figura 55.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 20 del cuestionario de trabajadores.

Como hemos comentado anteriormente, el artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece la obligación del empresario de impartir formación tanto teórica como práctica en materia preventiva a los trabajadores, específica en el puesto de trabajo. Sin embargo el Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos indica en su artículo 12 que la formación debe ser en particular sobre los riesgos potenciales para la salud, las precauciones que deberán tomar para prevenir la exposición, las disposiciones en materia de higiene, la utilización y empleo de ropa y equipos de protección individual, las medidas que deberán adoptar los trabajadores en el caso de incidentes y para la prevención de estos. En nuestro estudio observamos que un 25,5% de los trabajadores (n=132) contestó que no había recibido formación respecto al riesgo biológico que pudieran suponer determinadas tareas (Figura 56). Por tanto algunas empresas incumplen la legalidad ya que la formación debe realizarse en el momento de la contratación y cuando se realicen cambios en las condiciones de trabajo. Posiblemente por una falta de conocimiento de la normativa o a una falta de asesoramiento adecuado por parte de los servicios de prevención.



**Figura 56.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 21 del cuestionario de trabajadores.

En la pregunta 22, un 27% de los trabajadores (n=140) contestó que las empresas no disponen manuales o protocolos que definan cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos (Figura 57).

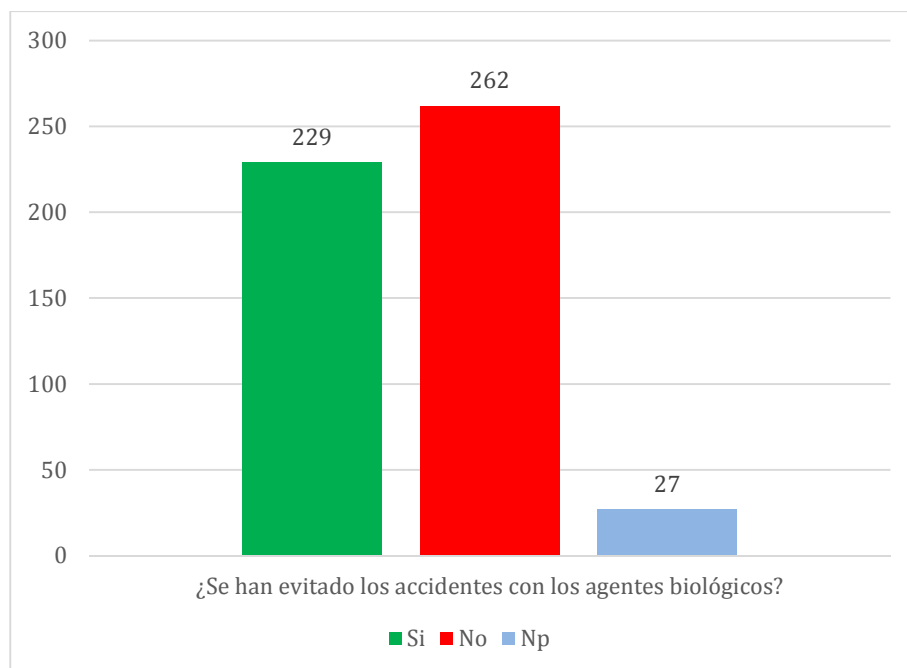


**Figura 57.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 22 del cuestionario de trabajadores.

En relación al trabajo realizado con agentes biológicos, es necesario que existan procedimientos de trabajo en los que se definan cómo deben realizarse las tareas que implican riesgo con agentes biológicos para que los trabajadores puedan conocer el procedimiento de actuación en

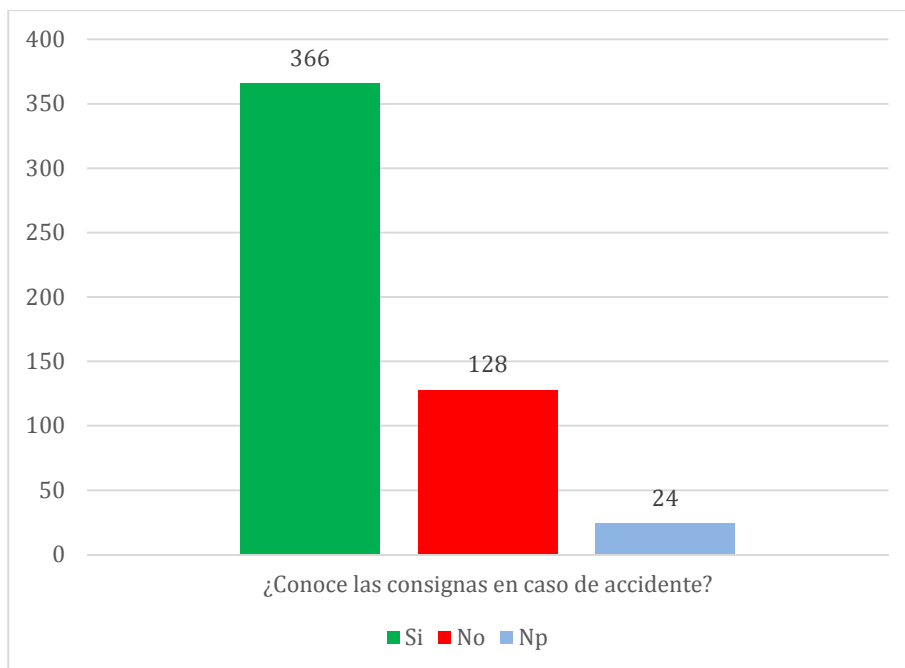
caso de accidentes el empresario debe indicar claramente por medio de procedimientos, avisos por escrito,... el modo de actuar en caso de sufrir un accidente durante la manipulación de un agente biológico. En este sentido podemos indicar que los resultados obtenidos en esta pregunta vuelven a poner de manifiesto la posible falta de asesoramiento adecuado por parte de los SPA o de los SPP/SPM en esta materia.

Con respecto a la pregunta “Se han evitado los accidentes con los agentes biológicos”, más de la mitad de los trabajadores (50,6%, n=262) responden de forma negativa. Esto puede significar que los trabajadores tienen la sensación que pueden sufrir accidentes como consecuencia de los agentes biológicos y que por lo tanto indirectamente la empresa no realiza una protección adecuada



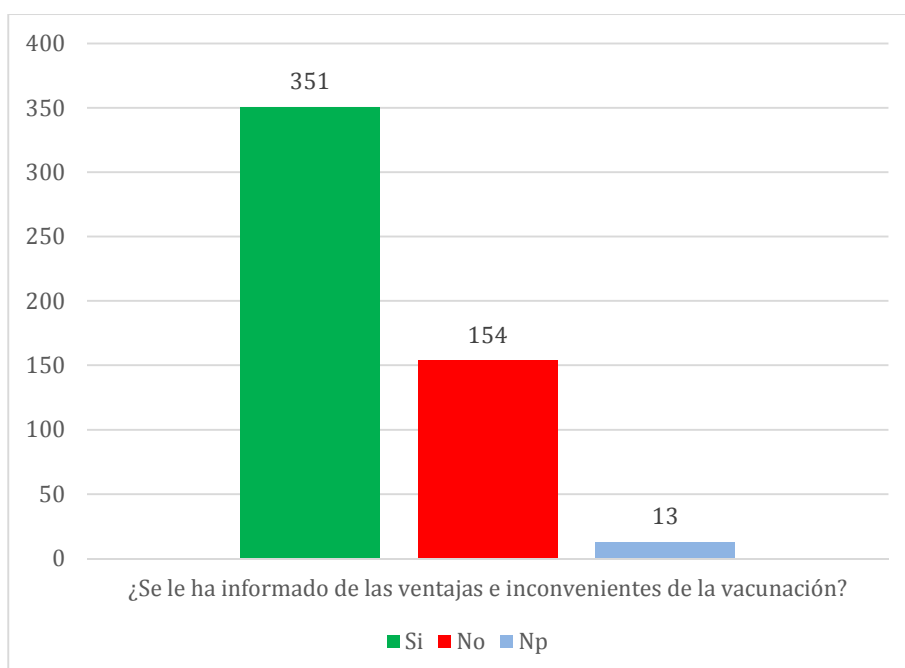
**Figura 58.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 23 del cuestionario de trabajadores.

Como hemos comentado anteriormente, para que los trabajadores puedan conocer el procedimiento de actuación en caso de accidentes el empresario debe indicar claramente por medio de procedimientos, avisos por escrito,... el modo de actuar en caso de sufrir un accidente durante la manipulación de un agente biológico. En este sentido podemos indicar que los resultados obtenidos en la pregunta 24 demuestran que para una parte importante de trabajadores (24,7%, n=128) no existe una información adecuada sobre las consignas de actuación en caso de accidente (Figura 59).



**Figura 59.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 24 del cuestionario de trabajadores.

Ya hemos comentado que la vacunación de los trabajadores es el método más efectivo y sencillo de prevención primaria para protegerles de las enfermedades asociadas a la actividad laboral pero además se debe informar a los trabajadores sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación. En este sentido podemos observar en la pregunta 31 del cuestionario que un 29,7% de los trabajadores (n=154) declara que no había recibido información sobre las ventajas e inconvenientes de la vacunación (Figura 60). Se vuelve a poner de manifiesto una inadecuada gestión de la formación e información en el apartado de gestión de agentes biológicos.



**Figura 60.** Frecuencia de respuestas a la pregunta 31 del cuestionario de trabajadores.



## 6.4.2.2. Tablas de contingencia del cuestionario de trabajadores

A continuación se detalla la tabla de contingencia, que es una forma de estudiar la relación entre dos variables cualitativas, obtenida para las preguntas del cuestionario de trabajadores relacionadas con las variables, sexo del trabajador encuestado, tamaño de la empresa y sistema preventivo utilizado. Como en los casos anteriores se ha decidido indicar únicamente en la tabla las respuestas negativas a las preguntas puesto que éstas son las que generan incumplimientos legales o en algunos casos elevaría el grado de riesgo así como los que tienen p-valores menores de 0,05. Los resultados completos se pueden ver en las tablas del anexo 5.

En el caso de las tablas de contingencia del cuestionario de trabajadores se ha incluido además del tamaño de la empresa y el sistema preventivo utilizado por la empresa, el sexo de los trabajadores. Se ha decidido incluirlo puesto que esta variable cualitativa puede aportar datos de patrones de diferencia entre hombres y mujeres.

**Tabla 113.** Tabla de contingencia de las respuestas negativas del cuestionario de trabajadores.

Ítem	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño				Sist. Prev.		
		Mujer	Hombre	p-valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
1	¿La empresa prohíbe comer, beber o fumar mientras se realizan los trabajos?	11 (5,7%)	40 (12,3%)	0,015	19 (15%)	32 (11%)	0	0,001	32 (11,6%)	19 (7,9%)	0,261
3	¿La empresa dispone de un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	35 (18,1%)	73 (22,5%)	0,315	36 (28,3%)	72 (24,7%)	0	<0,001	71 (25,6%)	37 (15,4%)	0,009
4	¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	16 (8,3%)	37 (11,4%)	0,019	16 (12,6%)	37 (12,7%)	0	<0,001	38 (13,7%)	15 (6,2%)	0,001
5	¿Usted se ducha después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	147 (76,2%)	197 (60,6%)	<0,001	95 (74,8%)	184 (63%)	65 (65,7%)	0,159	214 (77,3%)	130 (59,3%)	<0,001
6	¿Usted tiene disponible jabón antibacteriano?	30 (15,5%)	38 (11,7%)	0,355	17 (13,4%)	51 (17,5%)	0	<0,001	41 (14,8%)	27 (11,2%)	0,150
7	¿La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	41 (21,2%)	49 (15,1%)	0,016	19 (15%)	61 (20,9%)	10 (10,1%)	0,131	60 (21,7%)	30 (12,4%)	0,022
8	¿La empresa les prohíbe llevar a casa la ropa de trabajo para su lavado?	77 (39,9%)	125 (38,5%)	0,746	71 (55,9%)	131 (44,9%)	0	<0,001	138 (49,8%)	64 (26,6%)	<0,001

## ERBio: Resultados y discusión

Ítem	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño				Sist. Prev.		
		Mujer	Hombre	p-valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
9	¿Del lavado de la ropa se encarga la empresa?	58 (30,1%)	88 (27,1%)	0,765	56 (44,1%)	90 (30,8%)	0	<0,001	90 (32,5%)	56 (23,2%)	0,024
10	¿Dispone de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	57 (29,5%)	63 (19,4%)	0,013	40 (31,5%)	80 (27,4%)	0	<0,001	76 (27,4%)	44 (18,3%)	0,044
11	¿En la empresa se dispone de material de cura y primeros auxilios?	10 (5,2%)	12 (3,7%)	0,636	6 (4,7%)	16 (5,5%)	0	0,155	18 (6,5%)	4 (1,7%)	0,024
13	¿Realiza una valoración del riesgo y se adoptan las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo?	32 (16,6%)	55 (16,9%)	0,166	17 (13,4%)	58 (19,9%)	12 (12,1%)	0,026	40 (14,4%)	47 (19,5%)	0,003
15	¿Usa guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	17 (8,8%)	40 (12,3%)	0,401	8 (6,3%)	46 (15,8%)	3 (3%)	<0,001	35 (12,6%)	22 (9,1%)	0,006
16	¿Usa pantallas de protección cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o proyección de material contaminado?	52 (26,9%)	75 (23,1%)	0,070	31 (24,4%)	94 (32,2%)	2 (2%)	<0,001	85 (30,7%)	42 (17,4%)	<0,001
17	¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?	29 (15%)	65 (20%)	0,001	20 (15,7%)	61 (20,9%)	13 (13,1%)	0,070	59 (21,3%)	35 (14,5%)	<0,001
18	¿Utiliza ropa de trabajo adecuada?	8 (4,1%)	15 (4,6%)	0,962	3 (2,4%)	20 (6,8%)	0	0,007	14 (5,9%)	9 (3,7%)	0,644
19	¿Recibe formación en el uso adecuado de los equipos de protección?	24 (12,4%)	43 (13,2%)	0,096	26 (20,5%)	39 (13,4%)	2 (2%)	<0,001	51 (18,4%)	16 (6,6%)	<0,001

Ítem .../...	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño				Sist. Prev.		
		Mujer	Hombre	p- valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
20	¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?	51 (26,4%)	79 (24,3%)	0,025	34 (26,8%)	74 (25,3%)	22 (22,2%)	0,898	56 (20,2%)	74 (30,7%)	0,001
21	¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	50 (25,9%)	82 (25,2%)	0,673	45 (35,4%)	86 (29,5%)	1 (1%)	<0,001	94 (33,9%)	38 (15,8%)	<0,001
22	¿La empresa dispone de manuales o protocolos que definen cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos?	35 (18,1%)	105 (32,3%)	0,002	46 (36,2%)	87 (29,8%)	7 (7,1%)	<0,001	91 (32,9%)	49 (20,3%)	<0,001
23	¿Se han evitado los accidentes con los agentes biológicos?	117 (60,6%)	145 (44,6%)	0,001	66 (52%)	119 (40,8%)	77 (77,8%)	<0,001	143 (51,6%)	119 (49,4%)	0,657
25	¿Se lava las manos durante la jornada laboral?	44 (22,8%)	79 (24,3%)	0,346	35 (27,6%)	80 (27,4%)	8 (8,1%)	<0,001	42 (15,2%)	81 (33,6%)	<0,001
26	¿Se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo?	21 (10,9%)	62 (19,1%)	0,046	19 (15%)	63 (21,6%)	1 (1%)	<0,001	34 (12,3%)	49 (20,3%)	0,011
27	¿Existe en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo?	17 (8,8%)	31 (9,5%)	0,354	11 (8,7%)	37 (12,7%)	0	<0,001	25 (9%)	23 (9,5%)	0,945
28	¿Se realiza los reconocimientos médicos periódicos?	28 (14,5%)	22 (6,8%)	0,013	18 (14,2%)	30 (10,3%)	2 (2%)	0,007	40 (14,4%)	10 (4,1%)	<0,001
29	¿Existen en la empresa procedimientos específicos de limpieza y desinfección de las instalaciones?	20 (10,4%)	24 (7,4%)	0,501	17 (13,4%)	26 (8,9%)	1 (1%)	<0,001	29 (10,5%)	15 (6,2%)	0,180
30	¿Se ha vacunado alguna vez del tétanos, gripe y/o hepatitis?	22 (11,4%)	35 (10,8%)	0,949	17 (13,4%)	35 (12%)	5 (5,1%)	0,116	36 (13%)	21 (8,7%)	0,025

## ERBio: Resultados y discusión

Ítem .../...	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño				Sist. Prev.		
		Mujer	Hombre	p- valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
31	¿Se le ha informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación?	61 (31,6%)	93 (28,6%)	0,761	61 (48%)	81 (27,7%)	12 (12,1%)	<0,001	97 (35%)	57 (23,7%)	0,018
32	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he sufrido ningún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	60 (18,5%)	19 (9,8%)	0,004	25 (19,7%)	46 (15,8%)	8 (8,1%)	0,186	54 (19,5%)	25 (10,4%)	0,013
33	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "Ningún compañero ha sufrido algún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	35 (18,1%)	84 (25,8%)	0,035	23 (18,1%)	70 (24,0%)	26 (26,3%)	0,389	53 (19,1%)	66 (27,4%)	0,080
34	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he detectado que algún compañero haya sufrido alguna enfermedad como consecuencia del trabajo".	33 (17,1%)	98 (30,2%)	<0,001	27 (21,3%)	85 (29,1%)	19 (19,2%)	0,060	79 (28,5%)	52 (21,6%)	0,033

Los p-valores para la comparación de grupos se han calculado con el test chi cuadrado o test exacto de Fischer

En la pregunta 1 de la tabla 113 se observa que un 9,8% de los trabajadores, 5,7% mujeres y 12,3% hombres, declaran que su empresa no les prohíbe comer, beber y/o fumar mientras se realizan los trabajos obteniéndose un p-valor de 0,015 por lo que se puede afirmar que existe relación de dependencia entre la pregunta y la variable sexo. Así mismo, también se observa que estos trabajadores pertenecen un 15% a microempresas y 11% a pequeñas empresas, obteniéndose un p-valor de 0,001 por lo que también se puede afirmar la existencia de relación de dependencia entre la pregunta y la variable tamaño de la empresa ya que la significación, en ambos casos, es menor del 5% y por lo tanto se rechaza la  $H_0$ , aceptando la  $H_a$ , es decir las 2 variables están relacionadas, de forma individual. Aunque el porcentaje de las respuestas negativas sea reducido, el p-valor nos indica relación en todo caso: los hombres afirman que no

se les prohíbe beber, comer o fumar...en mayor medida que las mujeres. Esto puede tener su origen en que las empresas de pequeño tamaño (micro empresas y empresas pequeñas) son más permisivas a la hora de establecer este tipo de normas de carácter interno en la propia empresa. En cuanto a la relación que existe entre la pregunta y la variable sexo podemos decir, que a las mujeres se les suelen poner más normas que a los hombres a la hora de realizar el trabajo, y también, estas normas pueden ser más estrictas para las trabajadoras. Esto significa que con carácter general, las empresas parecen ser algo más permisivas con los hombres que con las mujeres. Además en este caso en concreto podemos decir que las mujeres suelen trabajar en puestos de producción o de líneas de manufactura o envasado y por lo tanto en estas zonas no se puede comer, beber o fumar, mientras que los hombres suelen, con carácter general, trabajar en zonas donde estas normas no son tan estrictas, como por ejemplo en los almacenes por eso en ambos casos podríamos encontrar una respuesta negativa a la pregunta mayor en las mujeres que en los hombres.

En la pregunta 3 del cuestionario, se observa que un 20% de los trabajadores, 28,3% trabajadores pertenecientes a microempresas y 24,7% trabajadores de las empresas pequeñas no disponen de un vestuario con duchas de agua caliente y fría. En otro sentido se puede observar que un 25,6% trabajadores de las empresas con SPA y 15,4% de las empresas con SPP/SPM responden también de forma negativa a la pregunta. Cuando el análisis se realiza con la variable tamaño de la empresa se observa un p-valor de 0,016 y cuando el análisis se realiza con la variable sistema preventivo se observa un p-valor de 0,009 por lo que se puede afirmar que existe relación de dependencia entre la pregunta y la variable tamaño y entre la pregunta y la variable sistema preventivo elegido por la empresa. Esto puede estar relacionado con el menor número de recursos y de espacio disponible en las empresas de menor tamaño puesto que, además, este tipo de empresas los recursos económicos y físicos son mas limitados. Además, como hemos comentado en otras ocasiones, el tamaño de la empresa también va a determinar el sistema preventivo que van a adoptar las empresas por eso los trabajadores de empresas que tienen SPA contestan con mayor porcentaje a esta pregunta que los que tienen SPP/SPM.

Los trabajadores que contestaron a la pregunta 4, en la que se valora si las empresas les facilita del tiempo suficiente para cambiarse de ropa y lavarse antes y después de la jornada laboral se observa que un 8% de mujeres y un 11% de hombres contestan de forma negativa a la pregunta. En este caso el p-valor obtenido es de 0,019 para la variable sexo. Cuando se compara la pregunta con la variable tamaño, 12,6% de trabajadores pertenecientes a microempresas y 12,7% de trabajadores pertenecientes a pequeñas empresas contestan que no disponen del tiempo suficiente para cambiarse de ropa y lavarse antes y después de la jornada laboral observándose un p-valor mejor de 0,001. En relación a la valoración de la pregunta 4 con la variable sistema preventivo se puede apreciar que 13% de trabajadores pertenecientes a empresas con SPA y 6,2% trabajadores pertenecientes a empresas con SPP/SPM contestan de forma negativa a la pregunta obteniéndose un p-valor de 0,001. Como en el análisis de la pregunta 4 con las 3 variables se observa que el p-valor es menor del 5% se puede afirmar que la pregunta presenta relación de dependencia con las variables sexo, tamaño y sistema

preventivo elegido por la empresa. Un 66,4% de los trabajadores, 76,2% de mujeres y 81% de hombres declaran que no se duchan después de la jornada laboral, antes de volver a casa observándose un p-valor menor de 0,001. Analizando las respuestas de los trabajadores en relación al sistema preventivo elegido por la empresa, se observa que 77% de trabajadores pertenecen a empresas con SPA y 59% de a empresas con SPP/SPM obteniéndose un p-valor menor de 0,001. En ambos casos el p-valor es menor del 5% por lo que se puede afirmar que la pregunta y la variable sexo y la pregunta y la variable sistema preventivo también presentan relación de dependencia. Podemos afirmar que el sexo influye a la hora de indicar si se ducha o no después de la jornada laboral, antes de regresar a casa. Si bien el porcentaje de respuestas negativas, “no se ducha” es elevado en los dos sexos (66,41% del total), se puede decir que las mujeres dan más importancia a realizar esta acción que los hombres, dando más importancia a uno de los últimos eslabones de la cadena de prevención de riesgos biológicos. Esto puede ser debido a que las mujeres necesitan disponer de más tiempo que los hombres, no solo por el tiempo efectivo de la ducha, sino por el tiempo que necesitan para, por ejemplo, el secado del pelo. Mientras que un hombre necesitará de media unos 10 minutos para realizar la ducha y el cambio de ropa, las mujeres como mínimo van a necesitar el doble de tiempo. Por este motivo las mujeres pueden declarar a la hora de responder esta pregunta que el tiempo no es suficiente.

En la pregunta 6, un 13,4% de los trabajadores de las microempresas y un 17,5% de los trabajadores de las empresas pequeñas afirman no disponer de jabón antibacteriano para ser utilizado en la empresa. El p-valor obtenido al analizar la pregunta es menor de 0,001 por lo que se puede afirmar que la pregunta y la variable tamaño de la empresa están relacionadas. Esto está relacionado, como hemos comentado en preguntas anteriores, en la cantidad de recursos y sobre todo más limitados que tienen las empresas pequeñas (micro y pequeñas empresas) frente a las empresas grandes. Por este motivo estas empresas responden en mayor medida negativamente a esta cuestión.

En relación a la pregunta “La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo” se observa que un 17% trabajadores, 21% mujeres y 15% hombres responden de forma negativa a esta. En este caso se observa un p-valor de 0,016. Cuando se analiza la pregunta en relación al sistema preventivo se observa que 21,7% de trabajadores de las empresas con SPA y 12,4% de los trabajadores de las empresas con SPP/SPM responden de forma negativa a la pregunta obteniéndose un p-valor de 0,022. Como hemos comentado anteriormente, en relación al trabajo realizado con agentes biológicos, es necesario que existan procedimientos de trabajo en los que se definan cómo deben realizarse las tareas que implican riesgo con agentes biológicos para que los trabajadores puedan conocer el procedimiento de actuación en caso de accidentes el empresario debe indicar claramente por medio de procedimientos, avisos por escrito,... el modo de actuar en caso de sufrir un accidente durante la manipulación de un agente biológico. En este sentido podemos indicar que los resultados obtenidos en esta pregunta vuelven a poner de manifiesto que la posible falta de asesoramiento adecuado por parte de los SPA o de los SPP/SPM en esta materia y por lo tanto que estos resultados van a depender del sistema preventivo elegido por la

empresa. Aquí también debemos establecer la diferencia que existe en la legislación, artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en la que se indica que se debe formar e informar a los trabajadores en materia preventiva, diferenciando la formación como la actividad formativa en la que se “enseña” al trabajador los métodos de trabajo y la información preventiva en la que se le indica al trabajador, mediante la ficha informativa, cuales son los riesgos a los que están expuestos los trabajadores. Además los SPA suelen realizar, por contrato, la formación preventiva en las empresas mientras que la entrega de la ficha informativa se deja en manos del empresario. En cuanto a la diferencia de respuestas entre hombres y mujeres, no tenemos datos que puedan identificar el porqué de estos resultados pero podemos decir que las mujeres suelen preocuparse más por la seguridad y salud laboral de su puesto de trabajo y que además aceptan mejor las normas que los hombres lo que significa que, seguramente, las mujeres no hayan recibido las fichas informativas mientras que los trabajadores pueden confundir la formación con la información preventiva.

En la pregunta 8 del cuestionario se observa que un 56% de trabajadores pertenecientes a microempresas y 45% de trabajadores de las empresas pequeñas no tienen una prohibición expresa por parte de la empresa para llevarse la ropa de trabajo a su casa para su lavado. En otro sentido, se puede observar que un 50% de trabajadores de las empresas con SPA y 26,6% de trabajadores de las empresas con SPP/SPM responden también de forma negativa a la pregunta. Cuando el análisis se realiza con la variable tamaño de la empresa se observa un p-valor menor de 0,001 mientras que cuando el análisis se realiza con la variable sistema preventivo también se observa un p-valor menor de 0,001 por lo que se puede afirmar que existe relación de dependencia entre la pregunta y la variable tamaño y entre la pregunta y la variable sistema preventivo elegido por la empresa. Además, un 44% de trabajadores pertenecientes a microempresas y un 31% de las empresas pequeñas declaran que la empresa no se encarga del lavado de la ropa observándose un p-valor menor de 0,001. Analizando las respuestas de los trabajadores en relación al sistema preventivo elegido por la empresa, se observa que 32,5% de trabajadores pertenecen a empresas con SPA y 23,2% a empresas con SPP/SPM obteniéndose un p-valor de 0,024. En ambos casos el p-valor es menor del 5% por lo que se puede afirmar que la pregunta y la variable sexo y la pregunta y la variable sistema preventivo también presentan relación de dependencia. Esta relación entre la pregunta y la variable sistema preventivo puede ser debido, como hemos comentado anteriormente, a un cumplimiento parcial de la obligatoriedad legal puesto que las empresas en algunas ocasiones disponen de personal en diferentes departamentos y no en todos ellos se realiza el lavado de la ropa por parte del empresario. Esto está relacionado, también, como hemos comentado en preguntas anteriores, en la cantidad de recursos y sobre todo más limitados que tienen las empresas pequeñas (micro y pequeñas empresas) frente a las empresas grandes. Siendo las empresas grandes las que o bien envían la ropa de trabajo a una lavandería o bien disponen de un servicio interno de lavandería, mientras que las empresas más pequeñas (micro y empresas pequeñas) no ofrecen este servicio y por lo tanto es el propio trabajador el que tiene que llevarse la ropa a su casa para su lavado.

Los trabajadores que contestaron a la pregunta 10 en la que se valora si las empresas les facilitan un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle se observa que un 23% contestan de forma negativa a la pregunta siendo estos un 29,5% mujeres y un 19,4% hombres. En este caso el p-valor obtenido es de 0,013 para la variable sexo. Cuando se compara la pregunta con la variable tamaño, 31,5% de trabajadores pertenecientes a microempresas y 27,4% trabajadores pertenecientes a pequeñas empresas contestan que no disponen de vestuario con taquillas dobles observándose un p-valor menor de 0,001. En relación a la valoración de la pregunta con la variable sistema preventivo se puede apreciar que un 27,4% de trabajadores pertenecientes a empresas con SPA y 18,3% de trabajadores pertenecientes a empresas cuyo sistema preventivo es SPP/SPM contestan de forma negativa a la pregunta obteniéndose un p-valor de 0,044. Como en el análisis de la pregunta 10 con las 3 variables se observa que en todos los casos el p-valor es menor del 5% se puede afirmar que la pregunta presenta relación de dependencia con las variables sexo, tamaño y sistema preventivo elegido por la empresa. Esta relación de dependencia entre la pregunta y las variables tamaño de la empresa, sistema preventivo elegido y sexo del trabajador situación veremos que está relacionada con el sexo del trabajador, el tamaño de la empresa, o el sistema preventivo elegido, como hemos comentado anteriormente, deja en evidencia el trabajo que realizan los servicios de prevención en relación a la inadecuada gestión de los riesgos biológicos laborales cuando se valora la pregunta con el sistema preventivo. En relación a las respuestas de la pregunta con el tamaño de la empresa se vuelve a poner de manifiesto en la cantidad de recursos y sobre todo más limitados que tienen las empresas pequeñas (micro y pequeñas empresas) frente a las empresas grandes. Por este motivo las primeras responden en mayor medida negativamente a esta cuestión. Y en relación a los resultados con el sexo podemos decir que si la empresa tiene mucho personal femenino puede haber problemas de espacio en los vestuarios y por lo tanto en la disponibilidad de dobles taquillas.

En la pregunta 11, un 6,5% de los trabajadores de las empresas con SPA y un 1,7% de los trabajadores de las empresas con SPP/SPM afirman no disponer material de cura y primeros auxilios. El p-valor obtenido al analizar la pregunta es de 0,024 por lo que se puede afirmar que la pregunta y la variable sistema preventivo de la empresa están relacionadas. Estos resultados están relacionados con el sistema preventivo adoptado de la empresa ya que las empresas que disponen de SPP/SPM en muchas ocasiones disponen de servicio médico propio por lo que los botiquines estarán mejor controlados y con los productos necesarios que los botiquines de las empresas que tienen de SPA.

Un 16,8% de los trabajadores, 13% pertenecientes a microempresas, 20% pertenecientes a empresas pequeñas y 12% pertenecientes a medianas empresas, declaran que no realizan valoración del riesgo y adopta protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo observándose un p-valor de 0,026. En este sentido si analizamos las respuestas frente al sistema preventivo elegido por la empresa se observa que un 14% de los trabajadores pertenecen a empresas con SPA y un 19,5% pertenecen a empresas con SPP/SPM obteniéndose un p-valor de 0,003. En ambos casos el p-valor es menor del 5% por lo que se puede afirmar que la pregunta



y la variable tamaño de la empresa y la pregunta y la variable sistema preventivo también presentan relación de dependencia. Esto puede deberse, como hemos comentado en otras situaciones similares, a que en las microempresas el control por parte del empresario es mayor, puesto que el propio empresario en la mayoría de los casos trabaja como un trabajador más, mientras que en las empresas medianas el control puede ser ejercido por los técnicos de prevención del SPP/SPM o los mandos intermedios, más especializados y concienciados en materia preventiva, que existen en las empresas. Por el contrario en las empresas pequeñas no se ejerce un control tan eficiente bien porque los mandos intermedios no existen o bien porque no son suficientes o bien porque el control de la prevención se traspasa a los técnicos del servicio de prevención ajeno. Además la diferencia existente entre las respuestas en relación al sistema preventivo de las empresas en la que los SPA tienen menor tasa negativa que los SPP/SPM puede estar relacionado y explicado porque los servicios internos de prevención (SPP/SPM) han realizado un gran trabajo de identificación de riesgos y puesta en marcha de medidas preventivas por lo que el trabajador que pertenece a este tipo de empresas no tiene que realizar una valoración previa del riesgo ya que ese trabajo ya está hecho y además ya están determinadas las medidas preventivas a aplicar frente a los trabajadores de empresas con SPA donde podemos suponer que la valoración e identificación del riesgo es menor y por lo tanto el trabajador debe identificar los riesgos y preveer, el mismo, las medidas preventivas a aplicar.

En relación a las preguntas del cuestionario dedicadas a conocer el grado de utilización de los equipos de protección se observa que cuando se pregunta a los trabajadores si utilizan guantes de protección cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado, un 6,3% de los trabajadores de las microempresas, un 15,8% de los trabajadores de las empresas pequeñas y un 3% de los trabajadores de las medianas empresas afirman no utilizar estos equipos de protección individual. El p-valor obtenido al analizar la pregunta es menor de 0,001 por lo que se puede afirmar que la pregunta en relación a los guantes y la variable tamaño de la empresa están relacionadas. Estos resultados, como hemos comentado anteriormente, pueden deberse a que en las microempresas el control por parte del empresario es mayor, puesto que el propio empresario en la mayoría de los casos trabaja como un trabajador más, mientras que en las empresas medianas el control puede ser ejercido por los técnicos de prevención del SPP/SPM. Por el contrario en las empresas pequeñas no se ejerce un control tan eficiente bien porque los mandos intermedios no existen o bien porque no son suficientes o bien porque el control de la prevención se traspasa a los técnicos del servicio de prevención ajeno.

Cuando se pregunta si utiliza pantallas de protección cuando prevea que pueden producirse salpicaduras o proyección de material contaminado, un 24,4% de los trabajadores de las microempresas, un 32,2% de los trabajadores de las empresas pequeñas y un 2% de los trabajadores de las medianas empresas afirman no utilizar estos equipos de protección individual. El p-valor obtenido al analizar la pregunta es menor de 0,001. En relación a la variable sistema preventivo, 24,5% de trabajadores, 30% pertenecientes a empresas con SPA y un 17% pertenecientes a empresas con SPP/SPM declaran su no utilización. El p-valor obtenido al analizar la pregunta es menor de 0,001 por lo que se puede afirmar que la pregunta en relación

a las pantallas y la variable tamaño y la pregunta y la variable sistema preventivo de la empresa están relacionadas. Estos resultados, al igual que en la pregunta anterior, pueden deberse a que en las microempresas el control por parte del empresario es mayor, puesto que el propio empresario en la mayoría de los casos trabaja como un trabajador más, mientras que en las empresas medianas el control puede ser ejercido por los técnicos de prevención del SPP/SPM. Por el contrario en las empresas pequeñas no se ejerce un control tan eficiente bien porque los mandos intermedios no existen o bien porque no son suficientes o bien porque el control de la prevención se traspasa a los técnicos del servicio de prevención ajeno.

Por último, cuando se pregunta a los trabajadores sobre la utilización de mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras, se observa que un 15% de las mujeres y un 20% de los hombres no utilizan este equipo de protección con un p-valor de 0,001. Mientras que también se observa que de esos 18% de trabajadores, 21% pertenecen a empresas con SPA y 14,5% a empresas con SPP/SPM con un p-valor menor de 0,001 por lo que se puede afirmar que la pregunta y la variable sexo y la pregunta y la variable sistema preventivo presentan relación de dependencia. En este caso podemos observar que las mujeres se ponen en mayor proporción las mascarillas que los hombres. Esto puede estar relacionado con que las mujeres son más conscientes de la seguridad y además a la hora de ponerse los EPI's no son tan reticentes como los hombres. En relación a los resultados obtenidos con la variable sistema preventivo, podemos observar cómo los trabajadores de empresas con SPA se ponen en menor % los EPI's que los trabajadores de empresas con SPP/SPM lo que vuelve a poner de manifiesto que los SPP/SPM realizan una mejor gestión preventiva y de control que la que realizan los SPA.

En la pregunta 18, un 2,4% de los trabajadores de microempresas y un 6,8% de los trabajadores de empresas pequeñas no disponen de ropa de trabajo adecuada. El p-valor obtenido al analizar la pregunta es de 0,007 por lo que se puede afirmar que la pregunta y la variable tamaño de la empresa están relacionadas. Una posible explicación, al igual que hemos comentado en preguntas anteriores, es que en las microempresas el control por parte del empresario es mayor, puesto que el propio empresario en la mayoría de los casos es un trabajador más, mientras que en las empresas medianas el control puede ser ejercido por los técnicos de prevención del SPP/SPM. Por el contrario en las empresas pequeñas no se ejerce un control tan eficiente bien porque los mandos intermedios no existen o bien porque no son suficientes o bien porque el control de la prevención se traspasa a los técnicos del servicio de prevención ajeno.

En la tabla se observa que en la pregunta 19, la significación obtenida al compararla con el tamaño de la empresa y con el sistema preventivo es menor del 5% en ambos casos por lo que podemos afirmar que existe relación entre estas variables y la pregunta. Como en ocasiones anteriores esto puede ser debido a que el control que ejercen los SPA es menor que el que ejercen los SPP/SPM, siendo estos últimos el sistema preventivo mejor y más efectivo a la hora de proteger a los trabajadores de los riesgos biológicos. Además, al igual que hemos comentado en preguntas anteriores, en las microempresas el control por parte del empresario es mayor, puesto que el propio empresario en la mayoría de los casos trabaja como un trabajador más y

por tanto el propio empresario puede “formar” al trabajador en el uso de equipos de protección mientras que en las empresas pequeñas el control lo realiza el SPA y por lo tanto se puede observar su falta de especialización y conocimiento sobre este tipo de riesgos laborales.

Un 25,68% de los trabajadores, 26% de mujeres y 24% hombres declaran que no lavan o desinfectan los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso observándose un p-valor menor de 0,025. Analizando las respuestas de los trabajadores en relación al sistema preventivo elegido por la empresa se observa que 20% trabajadores pertenecen a empresas con SPA y 31% a empresas con SPP/SPM obteniéndose un p-valor de 0,001. En ambos casos el p-valor es menor del 5% por lo que se puede afirmar que la pregunta y la variable sexo y la pregunta y la variable sistema preventivo son dependientes. Estos resultados talvez se deban a que las mujeres utilicen EPI’s desechables y por lo tanto no es necesario su limpieza y desinfección mientras que los hombres utilicen EPI’s que son reutilizables. De forma similar puede suceder con los resultados obtenidos en relación al sistema preventivo, donde en empresas con SPA (o empresas más pequeñas) se desinfectan y lavan los EPI’s porque son reutilizables mientras que en las empresas con SPP/SPM (o empresas más grandes) utilizan EPI’s desechables por lo que no es necesario su lavado o desinfección.

En relación a la pregunta “Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas”, se observa que un 18% de los trabajadores de las empresas con SPA y un 7% de los trabajadores de las empresas con SPP/SPM responden de forma negativa a la pregunta obteniéndose un p-valor menor de 0,001. Por otro lado estos trabajadores pertenece en un 8,7% a las microempresas, 16,6% a empresas pequeñas y un 0,2% a medianas empresas con un p-valor menor de 0,001. Como hemos comentado anteriormente, esto puede deberse a que el control que ejercen los SPA es menor que el que ejercen los SPP/SPM, siendo estos últimos el sistema preventivo mejor y más efectivo a la hora de proteger a los trabajadores de los riesgos biológicos. Además, al igual que hemos comentado en preguntas anteriores, en las microempresas el control por parte del empresario es mayor, puesto que el propio empresario en la mayoría de los casos trabaja como un trabajador más y por tanto el propio empresario puede “formar” al trabajador en el uso de equipos de protección mientras que en las empresas pequeñas el control lo realiza el SPA y por lo tanto se puede observar su falta de especialización y conocimiento sobre este tipo de riesgos laborales.

En relación a la pregunta “La empresa dispone de manuales o protocolos que definen cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos”, se observa que, un 18% de mujeres y un 32% de hombres responden de forma negativa a la pregunta. El p-valor obtenido al analizar la pregunta es de 0,006. Asimismo, de estos un 27% de trabajadores se distribuyen en 36% de trabajadores de microempresas, un 30% de trabajadores de pequeñas empresas y un 7% de trabajadores de empresas medianas con un p-valor menor de 0,001. En relación al sistema preventivo se observa que un 33% de trabajadores pertenecen a empresas con SPA y un 20% de trabajadores a empresas con SPP/SPM con un p-valor menor de 0,001 por lo que se puede afirmar que la pregunta y las 3 variables están relacionadas de forma individual. En este caso podemos suponer que las mujeres se preocupan más por la seguridad y salud laboral que

los hombres lo que puede redundar en un conocimiento mayor de los procedimientos de trabajo que se disponen en la empresa. Además en relación a los resultados obtenidos con las variables sistema preventivo y tamaño de la empresa, podemos observar cómo los trabajadores de empresas con SPA (o empresas de pequeño tamaño) no tienen procedimientos de trabajo en comparación con los trabajadores de empresas con SPP/SPM lo que vuelve a poner de manifiesto que los SPP/SPM realizan una mejor gestión preventiva y de control que la que realizan los SPA.

En la pregunta 23 del cuestionario sobre si se han evitado los accidentes con agentes biológicos se observa que un 61% de mujeres y un 45% de hombres responden de forma negativa a la pregunta observándose un p-valor de 0,001. Del 51% de trabajadores, un 52% pertenecen a microempresas, un 41% a empresas pequeñas y un 78% a empresas medianas declaran que no se han evitado los accidentes con agentes biológicos obteniéndose un p-valor menor de 0,001. En ambos casos se puede afirmar que existe relación de dependencia entre la pregunta y la variable sexo y entre la pregunta y la variable tamaño ya que la significación, en ambos casos, es menor del 5% y por lo tanto se rechaza la  $H_0$ , aceptando la  $H_a$ . Estos resultados vuelven a poner de manifiesto la preocupación de las mujeres con la seguridad y salud laboral, y más concretamente con la que tiene que ver con los accidentes de riesgo biológico. Las mujeres en este caso son más críticas y exigentes con el sistema de gestión, de ahí el alto porcentaje de mujeres que declara que no se han evitado los accidentes con agentes biológicos, mientras que los hombres no son tan críticos y el resultado es menor. En relación al resultado obtenido con el tamaño de las empresas podemos observar que los trabajadores de las micro empresas y las empresas medianas indican que no se han evitado los accidentes con agentes biológicos. Esto puede estar originado en estos dos tipos de empresas, las más pequeñas y las más grandes, donde la preocupación por la seguridad es mayor y por lo tanto son más críticos con el sistema de gestión mientras que en las empresas pequeñas esta preocupación es menor.

En la pregunta 25, un 27,6% de los trabajadores de las microempresas, un 27,4% de los trabajadores de las empresas pequeñas y un 8,1% de los trabajadores de medianas empresas afirman no se lavan las manos durante la jornada laboral. El p-valor obtenido al analizar la pregunta es menor de 0,001. De los 123 trabajadores estos se dividen en 42 trabajadores de empresas con SPA y 81 trabajadores de empresas con SPP/SPM con un p-valor menor de 0,001 por lo que se puede afirmar que en ambos casos la pregunta y la variable tamaño y la pregunta y la variable sistema preventivo de la empresa están relacionadas. Estos resultados pueden estar relacionados con el hecho que en las empresas más pequeñas (micro y pequeñas empresas) no existe personal encargado de la calidad ya que este apartado del lavado de manos también tiene que ver con la calidad y limpieza de las instalaciones, sobre todo en la industria alimentaria. Por el contrario en las empresas más grandes, como por ejemplo en las empresas medianas existe personal encargado de esa calidad, al igual que hay personal encargado de la prevención de riesgos laborales en los que ambos se encargarán también del lavado de las manos del personal a su cargo.

Los trabajadores que contestaron a la pregunta 26, en la que se valora si se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo se observa que 16% de trabajadores contestan de forma negativa a la pregunta siendo estos 11% de mujeres y un 19% de hombres. En este caso el p-valor obtenido es de 0,046 para la variable sexo. Esto puede ser debido a que las trabajadoras participan más activamente en la limpieza del lugar de trabajo tanto durante como después de la jornada laboral bien porque esas trabajadoras trabajan, por ejemplo, en puestos de manipulación o manufacturación de alimentos o bien porque es una tarea que tienen asignada. Por otro lado los trabajadores pueden participar en menor grado en esta limpieza bien porque no es una tarea que tengan asignada o bien porque en sus puestos de trabajo no se necesita limpiar tan amenudo. Cuando se compara la pregunta con la variable tamaño se analiza que un 15% de trabajadores pertenecientes a microempresas, un 22% de trabajadores pertenecientes a pequeñas empresas y un 1% de trabajadores perteneciente a medianas empresas contestan que no disponen de vestuario con taquillas dobles observándose un p-valor menor de 0,001. Como en ocasiones anteriores observamos que esta relación de dependencia entre la pregunta y la variables tamaño de la empresa se vuelve a poner de manifiesto en la cantidad de recursos y sobre todo más limitados que tienen las empresas pequeñas (micro y pequeñas empresas) frente a las empresas grandes. Por este motivo estas empresas responden en mayor medida negativamente a esta cuestión. Y en relación a los resultados con el sexo podemos decir que si la empresa tiene mucho personal femenino puede haber problemas de espacio en los vestuarios y por lo tanto en la disponibilidad de dobles taquillas.

En la pregunta 27 se observa que un 8,7% del total de trabajadores pertenecientes a microempresas y un 12,7% pertenecientes a pequeñas empresas responden de forma negativa a la pregunta, como la significación obtenida al compararla con la variable tamaño de la empresa es menor del 5% se puede afirmar que existe relación entre estas variables y la pregunta. En esta ocasión podemos suponer que estos resultados están relacionados con que las empresas pequeñas no tienen un control tan eficiente de las plagas que pueden afectar al lugar de trabajo mientras que las empresas pequeñas y las medianas debido fundamentalmente a que la preocupación por la seguridad y salud laboral es mayor (en las primeras porque el empresario es uno más dentro de la empresa y en las segundas porque hay personal encargado de la prevención de riesgos y de la calidad).

Los trabajadores que contestaron a la pregunta 28, en la que se valora si se realizan los reconocimientos médicos se observa que un 10% del total de trabajadores contestan de forma negativa a la pregunta siendo estos 6,8% de hombres y un 14,5% de mujeres. En este caso el p-valor obtenido es de 0,013 para la variable sexo. Cuando se compara la pregunta con la variable tamaño se analiza que 14% de trabajadores pertenecientes a microempresas, 10% de trabajadores pertenecientes a pequeñas empresas y 2% trabajadores perteneciente a medianas empresas (2%) contestan que realizan vigilancia de la salud observándose un p-valor de 0,007. Si analizamos la pregunta con la variable sistema preventivo se puede apreciar que un 14% son trabajadores pertenecientes a empresas con SPA y un 4% son trabajadores pertenecientes a SPP/SPM los que contestan de forma negativa a la pregunta obteniéndose un p-valor menor de

0,001. Como en el análisis de la pregunta con las 3 variables se observa que el p-valor es menor del 5% en todos los casos por lo que se puede afirmar que la pregunta presenta relación de dependencia con las variables sexo, tamaño y sistema preventivo elegido por la empresa. En definitiva, la realización o no de los reconocimientos médicos por parte del trabajador va a depender del sexo del trabajador, del tamaño de la empresa y del sistema preventivo elegido por esta, siendo las mujeres, los trabajadores de empresas medianas o los que pertenecen a empresas que SPP/SPM los que más reconocimientos médicos se realizan. Esto puede estar causado porque, en general a los trabajadores les cuesta acudir al reconocimiento médico. Aunque trabajadores y trabajadoras, tal vez, tengan diferentes motivos para no acudir al reconocimiento médico. En relación a lo indicado por la variable tamaño de la empresa, los trabajadores de las microempresas se realizan menos el reconocimiento médico porque la empresa no lo contrata con el SPA mientras que en las empresas pequeñas si que se realiza una adecuada gestión y una contratación anual de las pruebas médicas laborales. En cuanto a lo indicado por las empresas medianas, en este caso también se realiza una contratación adecuada o bien se dispone de personal propio que realiza estos reconocimientos médicos. Por otra parte si observamos los resultados con la variable sistema de gestión, observamos que los trabajadores que trabajan en empresas con SPA realizan menos reconocimientos médicos que los trabajadores que trabajan en empresas con SPP/SPM por el mismo motivo comentado anteriormente, las primeras (empresas de menor tamaño) lo tienen que contratar externamente y o bien es un gasto elevado para ellas o bien no se obliga a los trabajadores a realizarlos, mientras que en las empresas más grandes o bien se contrata esta gestión adecuadamente o bien se dispone de un servicio de vigilancia de la salud propio por lo que los trabajadores acuden a este reconocimiento médico por obligación.

En la pregunta 29 se observa que un 13,4% del total de trabajadores pertenecientes a microempresas, un 8,9% pertenecientes a pequeñas empresas, y un 1% de trabajadores pertenecientes a empresas medianas responden de forma negativa a la pregunta, como la significación obtenida al compararla con la variable tamaño de la empresa es menor del 5% se puede afirmar que existe relación entre estas variables y la pregunta. En este caso podemos observar que en las empresas más pequeñas (micro empresas) no se dispone de procedimientos de trabajo mientras que el porcentaje de empresas que si disponen de ellos aumentan a medida que aumenta el tamaño de la empresa. Esto puede ser debido a que en las empresas pequeñas la gestión preventiva no es adecuada o, el empresario, no cree necesario realizar estos procedimientos de trabajo. Esto no quiere decir que las micro empresas no limpien adecuadamente sus instalaciones o que el procedimiento de limpieza no sea adecuado sino que no hay un procedimiento por escrito de estos procedimientos de trabajo y por lo tanto los trabajadores no los conocen.

De la misma forma, en la pregunta 30 se observa que un 13% del total de trabajadores pertenecientes empresas con SPA y un 8,7% pertenecientes a empresas con SPP/SM, responden de forma negativa a la pregunta, como la significación obtenida al compararla con la variable tamaño de la empresa es menor del 5% se puede afirmar que existe relación entre estas



variables y la pregunta. En este caso podemos observar que los trabajadores que pertenecen a empresas con SPA se vacunan menos que los trabajadores que trabajan en empresas con SPP/SPM. Esto puede deberse a que la vacunación laboral es una actividad que tiene un coste económico para las empresas puesto que tienen que pagar el coste de las vacunas necesarias para los trabajadores. Por este motivo en las empresas pequeñas o con menores recursos es una actividad que no se realiza mientras que en las empresas más grandes o con más recursos se realizan en mayor porcentaje. Por el contrario la vacunación de los trabajadores puede haber sido realizada por el sistema nacional de salud por recomendación de los médicos de atención primaria o especialistas o bien por las mutuas de accidentes si el trabajador ha sufrido algún accidente, pero será de forma puntual y no de forma masiva a todos los trabajadores de una empresa.

En relación a la pregunta sobre si las empresas han informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación a los trabajadores, un 30% de los trabajadores pertenecientes un 48% de ellos a microempresas, un 28% a pequeñas empresas y un 12% a medianas empresas contestan de forma negativa a la pregunta con un p-valor menor de 0,001. En relación a los resultados obtenidos al combinar la pregunta con la variable sistema preventivo, podemos observar que un 35% de trabajadores pertenecen a empresas con SPA y un 24% de trabajadores pertenecen a SPP/SPM con un p-valor de 0,018 por lo que podemos determinar que en ambos casos existe relación entre la pregunta y la variable. Estos resultados están relacionados con la pregunta anterior donde en las empresas pequeñas o con menores recursos (o con SPA) es una actividad que no se realiza la vacunación mientras que en las empresas más grandes o con más recursos (o con SPP/SPM) se realizan en mayor porcentaje y de forma similar sucede con la información de las ventajas e inconvenientes de la vacunación.

Los trabajadores que contestaron a la pregunta 32, en la que se valora si no han sufrido ningún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico se observa que un 37,5% del total de trabajadores contestan de forma negativa a la pregunta siendo estos 18,5% hombres y 9,8% mujeres. En este caso el p-valor obtenido es de 0,004 para la variable sexo. Cuando se compara la pregunta con la variable sistema preventivo se analiza que un 19,5% de trabajadores pertenecientes a empresas con SPA y un 10% de trabajadores perteneciente a medianas empresas observándose un p-valor de 0,013. Sin embargo en relación a la valoración de la pregunta 33 con la variable sexo, se puede apreciar que un 26% de hombres y un 18% de mujeres declaran que algún compañero ha sufrido algún accidente en el que puede estar implicado algún agente biológico obteniéndose un p-valor de 0,035. Por otro lado, los trabajadores que contestaron a la pregunta 34, en la que se valora si no han sufrido alguna enfermedad relacionada con el trabajo se observa que un 25% del total de trabajadores contestan de forma negativa a la pregunta siendo estos, 30% de hombres y 17% de mujeres. En este caso el p-valor obtenido es menor de 0,001 para la variable sexo. Cuando se compara la pregunta con la variable sistema preventivo se analiza que un 28% de trabajadores pertenecientes a empresas con SPA y un 21,6% de trabajadores perteneciente a medianas empresas observándose un p-valor de 0,033. Como en el análisis de la pregunta con las 3 variables se observa que el p-valor

es menor del 5% en todos los casos por lo que se puede afirmar que la pregunta depende de las variables sexo, tamaño y sistema preventivo elegido por la empresa.

Los datos relativos a las 3 últimas preguntas del cuestionario ponen de manifiesto lo comentado en preguntas anteriores en las que si comparamos los resultados con el sexo, podemos observar que las mujeres se preocupan más por la seguridad y salud laboral, siendo más críticas y exigentes que los hombres lo que puede redundar en un menor número de accidentes.

Como resumen, si analizamos la relación existente entre las preguntas y el tamaño de la empresa podemos observar que las empresas de tamaño más pequeño (microempresas y pequeñas empresas) realizan una peor gestión de las cuestiones indicadas en el cuestionario general que en las empresas de mayor tamaño (medianas empresas). Como hemos comentado anteriormente, esto puede estar causado porque las empresas de menor tamaño tienen un desconocimiento de la normativa o bien una falta de asesoramiento adecuado por parte de sus Servicios de Prevención de Riesgos Laborales. Por otro lado las empresas de tamaño más grande realizan una mejor gestión, debido fundamentalmente a que las empresas grandes tienen, en la mayor parte de los casos, personal encargado de realizar gestiones en cuanto a licencias de apertura, controles de calidad, prevención de riesgos laborales, etc...

Sin embargo si analizamos la relación existente entre el sexo de los trabajadores, podemos indicar que las mujeres, con carácter general están menos expuestas al riesgo biológico que los hombres puesto que ponen más medidas de prevención en su trabajo diario.

Por el contrario, si analizamos la relación existente entre las preguntas y el sistema preventivo elegido por la empresa, podemos observar que las empresas que disponen de SPA en el ámbito de la gestión de los riesgos biológicos laborales realizan una peor gestión que las empresas que disponen de SPP/SPM. Esto puede ser debido a que las empresas en las que da servicio un SPP/SPM están mejor asesoradas puesto que estos servicios están más especializados y conocen mejor la empresa. Además los técnicos de prevención de riesgos laborales disponen de toda la información y tiempo necesario para realizar las evaluaciones de riesgos. Sin embargo los SPA son empresas donde la especialización, con carácter general, es mucho menor, además los técnicos de prevención de riesgos laborales no disponen de toda la información de la empresa ni de todo el tiempo necesario para realizar un trabajo de calidad.

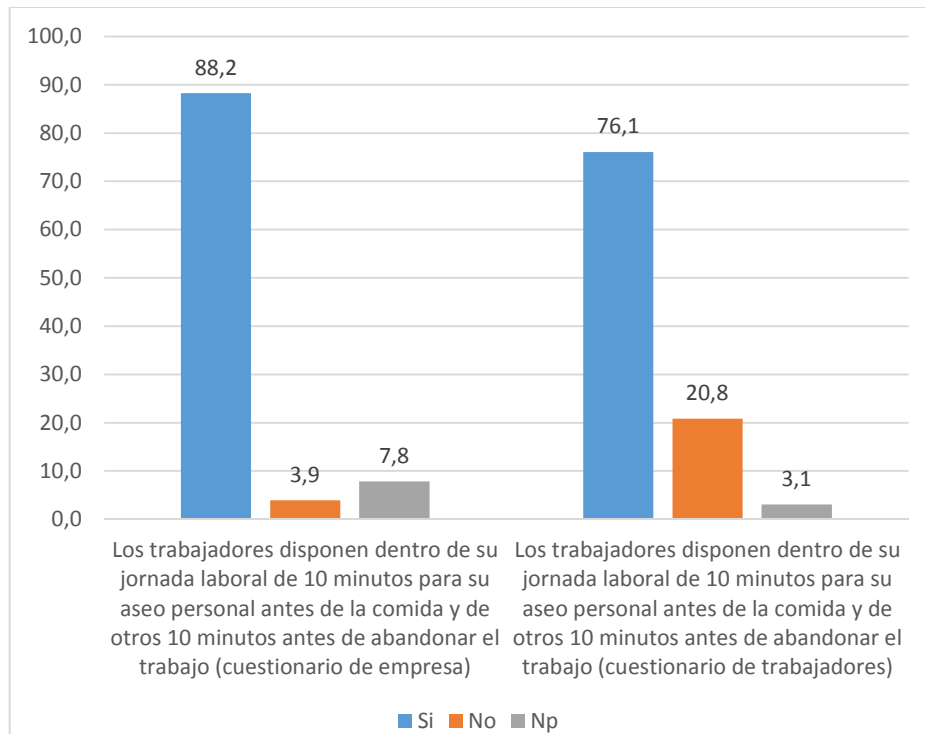
#### **6.4.3. Análisis de las preguntas similares cumplimentadas por los trabajadores y por las empresas**

En nuestro estudio, algunas de las preguntas de los cuestionarios se han repetido tanto en los cuestionarios respondidos por las empresas como en los respondidos por los trabajadores.

Estas preguntas han sido: “los trabajadores disponen dentro de su jornada laboral de 10 minutos para el aseo personal antes de la comida y otros 10 antes de abandonar el trabajo”, “la empresa pone a disposición de los trabajadores las vacunas necesarias”, “los trabajadores reciben formación y son informados sobre las medidas a adoptar en relación con la exposición a agentes

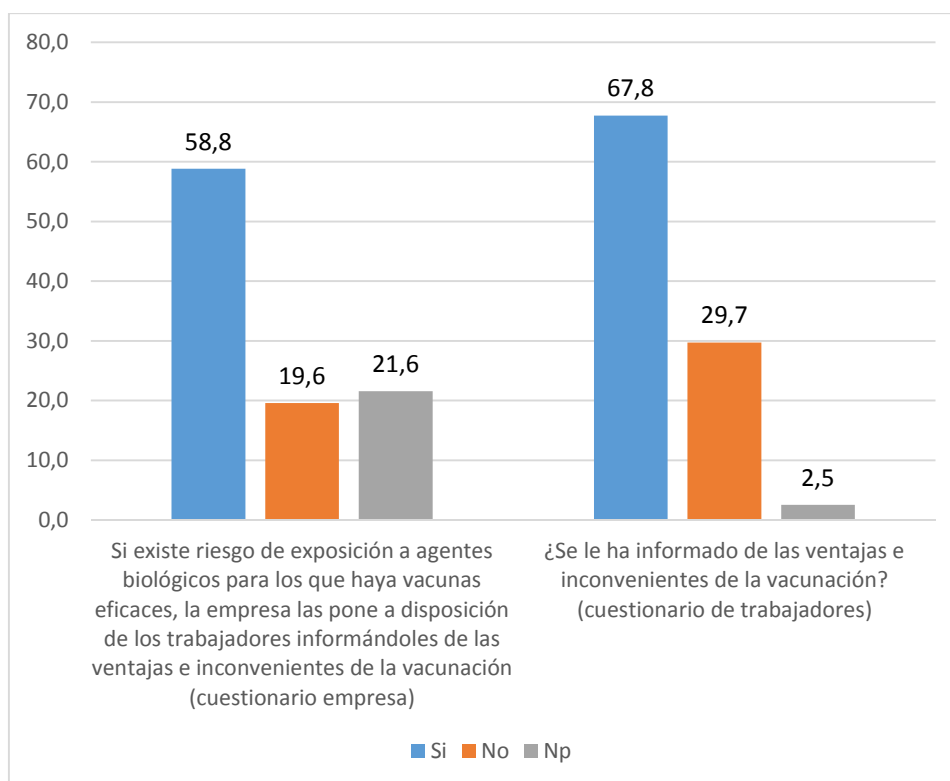


biológicos”, “las empresas se encargan del lavado y desinfección de la ropa de trabajo” y “los trabajadores disponen de vestuarios con dobles taquillas”.



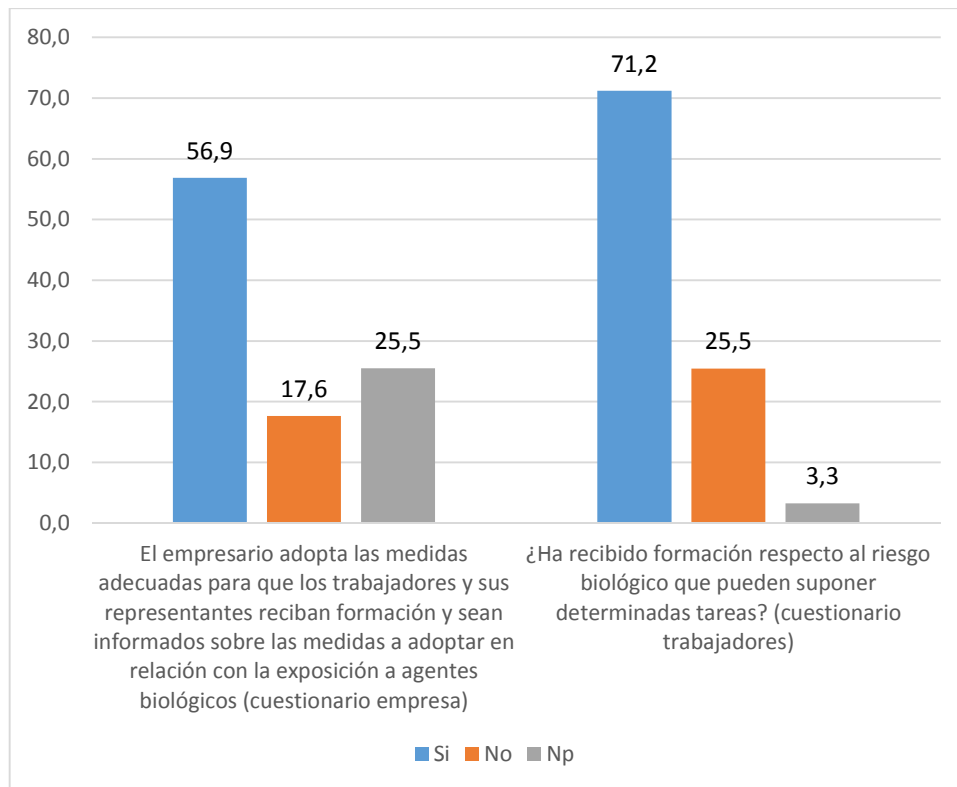
**Figura 61.** Comparativa de frecuencia de respuestas en relación al aseo personal entre respuestas de las empresas y de los trabajadores.

Si analizamos la frecuencia de respuestas en relación a si los trabajadores disponen de tiempo suficiente para el aseo personal antes de abandonar el trabajo, observamos que un 88,2% de las empresas contestan que sus trabajadores tienen el tiempo disponible para que sus trabajadores realicen su aseo personal, sin embargo un 11,7% de las empresas indican que o bien no ofrecen ese tiempo o bien no es necesario ofrecer el tiempo para el aseo personal. Lo interesante es que de esas 6 empresas con 14 trabajadores totales, únicamente 10 trabajadores indican que no disponen de este tiempo suficiente lo que contrasta con lo indicado en las respuestas de trabajadores donde 124 trabajadores (24%) refieren o bien no tener el tiempo disponible o bien no ser necesario con lo que podemos concluir que o bien las empresas o bien los trabajadores no han contestado de forma sincera los cuestionarios.



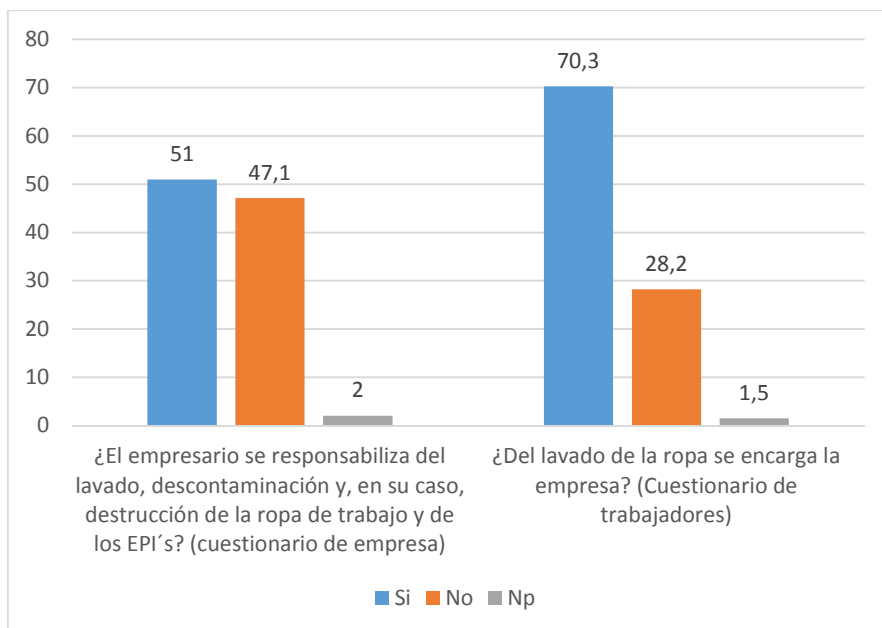
**Figura 62.** Comparativa de frecuencia de respuestas en relación a las ventajas e inconvenientes de la vacunación entre respuestas de las empresas y de los trabajadores.

Si analizamos las respuestas en relación a si los trabajadores han recibido información sobre las ventajas e inconvenientes de la vacunación observamos que un 58,8% de las empresas indican que si realizan una adecuada información sobre este tema. Sin embargo, un 41,2% de las empresas indican que o bien no ofrecen una formación sobre las ventajas e inconvenientes de la vacunación o bien no lo consideran obligatorio o necesario. Lo más interesante de comentar es que de esas 21 empresas, 41 trabajadores (8% de los trabajadores totales) no son informados sobre la vacunación adecuadamente, datos que de nuevo sorprendentemente no coinciden con lo indicado en la figura adjunta, bien porque o bien no tener el tiempo disponible o bien no ser necesario con lo que podemos concluir que o bien las empresas o bien los trabajadores no han contestado de forma sincera los cuestionarios.



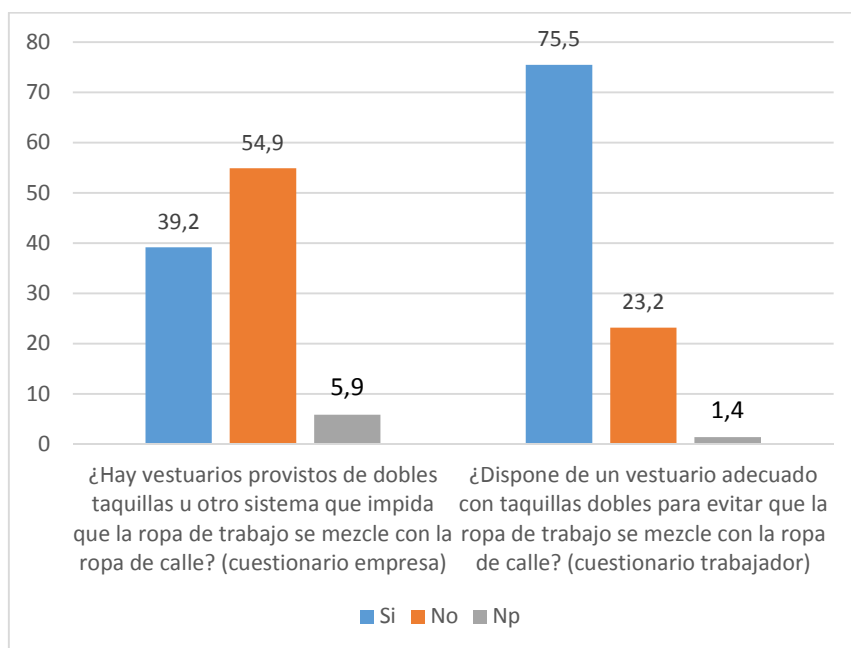
**Figura 63.** Comparativa de frecuencia de respuestas en relación a la formación e información entre respuestas de las empresas y de los trabajadores.

En relación a las respuestas sobre la formación e información de los trabajadores y de las empresas observamos que un 56,9% de las empresas indican que realizan adecuadamente esta obligación legal con sus trabajadores. Por el contrario un 43,1% indican que o bien no lo realizan o bien no están obligados a formar e informar a sus trabajadores. En este sentido, observamos que de los 220 trabajadores que trabajan en esas empresas únicamente un 12,5% del total declaran que no reciben una formación adecuada, datos que contrastan con lo observado en los cuestionarios de trabajadores en los que un 30% de los trabajadores del total no reciben formación e información. Esto puede ser debido a que la formación e información no se realiza en el momento de la contratación del personal por lo que muchas empresas pueden tener trabajadores que aun llevando mucho tiempo en la empresa aún no han recibido esta formación e información adecuada.



**Figura 64.** Comparativa de frecuencia de respuestas en relación al lavado de la ropa entre respuestas de las empresas y de los trabajadores.

Si observamos los datos obtenidos en relación a la pregunta sobre si el lavado de la ropa la realiza la empresa, podemos observar que un 49,1% de las empresas no lo realizan. Es interesante señalar que del 40,9% del total de los trabajadores de las empresas que indican que no lavan la ropa de sus empleados, un 20,7% del total de trabajadores refieren que sus empresas no se encargan del lavado de la ropa dato que difiere del 29,7% del total de trabajadores . Esto puede tener su origen en un cumplimiento parcial de la obligatoriedad legal puesto que las empresas en algunas ocasiones disponen de personal en diferentes departamentos y no en todos ellos se realiza el lavado de la ropa por parte del empresario.



**Figura 65.** Comparativa de frecuencia de respuestas en relación a la disponibilidad de dobles taquillas para la ropa entre respuestas de las empresas y de los trabajadores.

Si observamos los datos obtenidos en relación a la pregunta sobre si hay vestuarios provistos de dobles taquillas, podemos observar que un 60,8% de las empresas no disponen. Estos datos contrastan con la respuesta por parte de los trabajadores en la que un 75,5% del total si disponen de dos taquillas, mientras que un 24,5% no disponen de ellas. Esto puede estar causado por un cumplimiento parcial de la obligatoriedad legal de disponer de dos espacios diferenciados para el guardado de la ropa, uno para la ropa sucia y otro para la ropa limpia, puesto que las empresas en algunas ocasiones disponen de personal en diferentes departamentos y no en todos ellos se dispone de dobles taquillas.

### **6.5. ANÁLISIS DE SEGMENTACIÓN. MÉTODO CHAID.**

El análisis de segmentación es una técnica del análisis multivariante que se utiliza para facilitar la tarea de selección de variables en la explicación a la contestación de una pregunta dada. Esta pregunta es la variable dependiente. Esta técnica estadística es una técnica que valora la dependencia entre variables en el que se utiliza por un lado la variable que se quiere explicar y por otro lado otras variables independientes o pronosticadoras que van a conformar los grupos de forma que se genere la mejor asociación entre ellas (172). Este método, por lo tanto, sirve para describir grupos heterogéneos de la muestra con comportamiento distinto con la variable dependiente (173).

La segmentación jerárquica empleando el algoritmo CHAID (*Chi-square automatic interaction detector*). reúne unas características muy particulares que la convierten en una de las técnicas multivariadas de dependencia más apropiadas en el ámbito del comportamiento (174) y por ello nuestro trabajo se ha sometido a este análisis de árboles de decisión según CHAID.

El método de análisis CHAID es uno de los métodos más antiguos de clasificación mediante árboles, fue propuesto por Kass en 1980 del que según varios autores desciende del método THAID desarrollado por Morgan y Messenger en 1973. El algoritmo CHAID se utiliza para construir árboles de más de dos ramas que se adhieren a una sola raíz o nodo mediante el análisis de la prueba Chi-cuadrado creando segmentos y perfiles en los que cada categoría es significativa con respecto a la variable dependiente elegida. En definitiva, el objetivo de estos árboles es agrupar los predictores con perfiles similares a la variable dependiente por esto este método es considerado una de las herramientas de minería de datos (Data mining) de árboles de clasificación.

El análisis de árboles de decisión crea un modelo de clasificación basado en árboles y clasifica los casos en grupos o pronostica valores de una variable dependiente basada en valores de independencia de variables. Este análisis se puede utilizar para identificar a personas que pueden ser miembros de un grupo particular, para asignar casos en una de varias categorías, crear reglas y utilizarlos para prevenir eventos futuros, la reducción de datos y filtrado de variables, selección de subconjunto útil de predictores de un gran conjunto de variables, fusión de categorías o recodificación de grupos de categorías de predicción y variables continuas y en definitiva para crear perfiles.

El procedimiento general que utiliza el algoritmo CHAID es de tipo iterativo formando los grupos finales mediante la clasificación por etapas en la que en cada una de ellas se elige el mejor predictor y a partir de este se divide el grupo en varios subgrupos. Estos subgrupos a su vez son analizados de forma similar con los siguientes predictores hasta que no se pueda subdividir más ninguno de ellos. En definitiva, en cada nudo del árbol se indica el predictor que produce la segmentación y en cada rama se indica la categoría que define el subgrupo y su tamaño. Dentro de cada rectángulo se indica la distribución porcentual y de frecuencia de la variable dependiente de ese subgrupo.

El método seguido para aplicar el método CHAID debe tener en cuenta que las variables que predicen el modelo deben estar relacionadas significativamente con la variable dependiente que deseamos explicar en el estudio. Este método analiza cada variable predictora potencial a partir del CHI cuadrado el cual refleja como de similares o asociadas están las variables (175). En definitiva, la variable dependiente y las independientes se eligen de entre todas las variables porque son aquellas que queremos explicar.

En este trabajo se ha elegido estudiar el cuestionario de trabajadores puesto que es el que presenta mayor número de muestras. De este cuestionario además se han considerado las 34 preguntas del cuestionario de trabajadores dividiéndolas en dos grupos. En el primer grupo se incluyeron aquellas preguntas que el trabajador contestaba en relación a la empresa y en el segundo grupo se incluyeron las preguntas que el trabajador contestaba en relación a su percepción, actitud o comportamiento. Con este segundo grupo se realizó el análisis de segmentación CHAID utilizando, como ya se ha explicado, como variables dependientes las preguntas que contesta el trabajador sobre su actitud en relación a la prevención de riesgos biológicos y como variables independientes el sector de actividad (Centros sanitarios, depuradoras de aguas residuales, granjas, industria cárnica, laboratorios, plantas de tratamiento de residuos, centros veterinarios), sistema preventivo elegido por la empresa (Servicio de Prevención Ajeno o Servicio de Prevención Propio o Mancomunado), tamaño de la empresa (microempresa, empresa pequeña y mediana empresa), rango de edad de los trabajadores (18 y 25 años, 26-33 años, 34 y 41 años, 42-49 años, 50-57 años y 58 y 65 años), sexo de los trabajadores (hombre o mujer), cumplimiento global del cuestionario de trabajadores (aceptable, mejorable, deficiente y muy deficiente), grado de exposición de los trabajadores al riesgo biológico (continuo, muy frecuente, frecuente, irregular u ocasional), probabilidad de exposición al agente biológico (baja, media, alta, muy alta), grado del agente biológico o nivel de referencia al que están expuestos los trabajadores (grupo1, grupo 2, grupo 3 y grupo 4) y grado de riesgo biológico (trivial, tolerable, importante o intolerable), según lo indicado en el apartado 4.4.1.3. Para los contrastes de hipótesis se ha fijado un riesgo  $\alpha$  de 0,05 como límite de significación estadística.

Las variables independientes se han obtenido directamente de los cuestionarios contestados por los trabajadores según lo indicado en el apartado 4.4.1.3 de este estudio.

Se realizó el análisis de segmentación CHAID sobre las respuestas obtenidas eligiendo entre los árboles obtenidos aquellos que como mínimo tuvieran 9 nodos en total, 5 nodos terminales y 3 niveles de profundidad ya que son los modelos en los que se puede obtener mayor información obteniéndose 8 modelos de análisis de segmentación.

**Tabla 114.** Modelos del análisis de segmentación CHAID realizados.

Modelo	ítem	Variable Dependiente	Variables independientes	Nº de nodos totales	Nº de nodos terminales	Profundidad
1	4	¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse antes y después de la jornada laboral?	Cumplimiento, Sistema Preventivo, Sexo y Agente biológico	9	5	3
2	14	¿Usted o la empresa desinfectan adecuadamente las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado?	Sector, Cumplimiento, y Sexo	9	5	3
3	15	¿Utiliza guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	Cumplimiento, Tamaño de la empresa, Exposición y Sistema preventivo.	9	5	3
4	16	¿Usa pantallas de protección cuando se prevé que pueden producirse salpicaduras o proyección de material contaminado?	Cumplimiento, Sector, Tamaño de la empresa y Agente biológico.	12	7	3
5	17	¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?	Cumplimiento, Sector, Sistema Preventivo y Exposición	11	7	3
6	20	¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?	Cumplimiento, Sector, Tamaño de la empresa, Sistema preventivo y Exposición	14	8	4
7	21	¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	Cumplimiento, Sistema preventivo, Agente biológico y Tamaño de la empresa.	11	6	3
8	24	¿Conoce las consignas en caso de accidente?	Cumplimiento, Sector, Tamaño de la empresa y Exposición.	10	6	3

### 6.5.1. Análisis de segmentación 1 (Ítem 4).

En el primer análisis de segmentación obtenido sobre las respuestas al ítem 4 (Figura 66), se considera la variable dependiente a la pregunta “¿usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa o lavarse antes y después de la jornada laboral?”. Esta pregunta presentó tres categorías: un 86,7% respuesta afirmativa, un 10,2% respuesta negativa y un 3,1% no procede.

De las 10 variables consideradas en el estudio, cuatro han resultado significativas en este análisis: cumplimiento de medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio, el sistema preventivo, el sexo y el agente biológico (figura 65). De todas ellas, el cumplimiento de medidas de contención resultó tener mayor significación. En esta primera división se observa que, el grupo de los trabajadores que refieren un grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio mejorable, deficiente y muy deficiente (nodo 1), presentan una menor respuesta afirmativa en la disponibilidad de tener tiempo suficiente para el aseo personal antes y después de la jornada laboral (72,7%). El grupo del nodo 1 constituye sólo el 33,2% del total de trabajadores.

El nodo 2, compuesto por el grupo trabajadores con resultado de grado de cumplimiento aceptable del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio, resultó ser el más numeroso (está compuesto por el 66,8% de la muestra total), además, en él se produce la segunda división de este análisis a partir de la variable sistema preventivo. En consecuencia se diferencian dos grupos, el primero (nodo 3), formado por trabajadores que pertenecen a empresas que tienen servicio de prevención ajeno como sistema preventivo, en el cual se observa un alto porcentaje de respuesta afirmativa a disponer de tiempo suficiente para su aseo personal antes y después de la jornada laboral (88,6%), y el grupo formado por trabajadores que pertenecen a empresas que han elegido disponer de servicio de prevención propio o mancomunado (nodo 4), con una respuesta afirmativa significativamente mayor (97,9%) sobre la disposición de tener tiempo suficiente para su aseo personal antes y después de la jornada laboral.

El sexo solo parece influir en el grupo de los trabajadores que trabajan en empresas que han elegido tener como sistema preventivo un servicio de prevención ajeno, observando que la respuesta afirmativa sobre “disponer de 10 minutos para cambiarse de ropa o lavarse antes...” es superior en el grupo de hombres (91,2% nodo 5) frente al grupo de las mujeres (78,8% nodo 6).

El tipo de agente biológico es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores que trabajan en empresas que han elegido como sistema preventivo disponer de un servicio de prevención propio o mancomunado, comprobando que la respuesta, con resultado afirmativo, sobre la pregunta en el grupo de los trabajadores que presentan exposición a agentes biológicos del grupo 2 (nodo 8), es del 100%, frente al 94,7% que refieren como respuesta afirmativa en el grupo de los trabajadores que presentan exposición a agentes biológicos del grupo 3 (nodo 7).

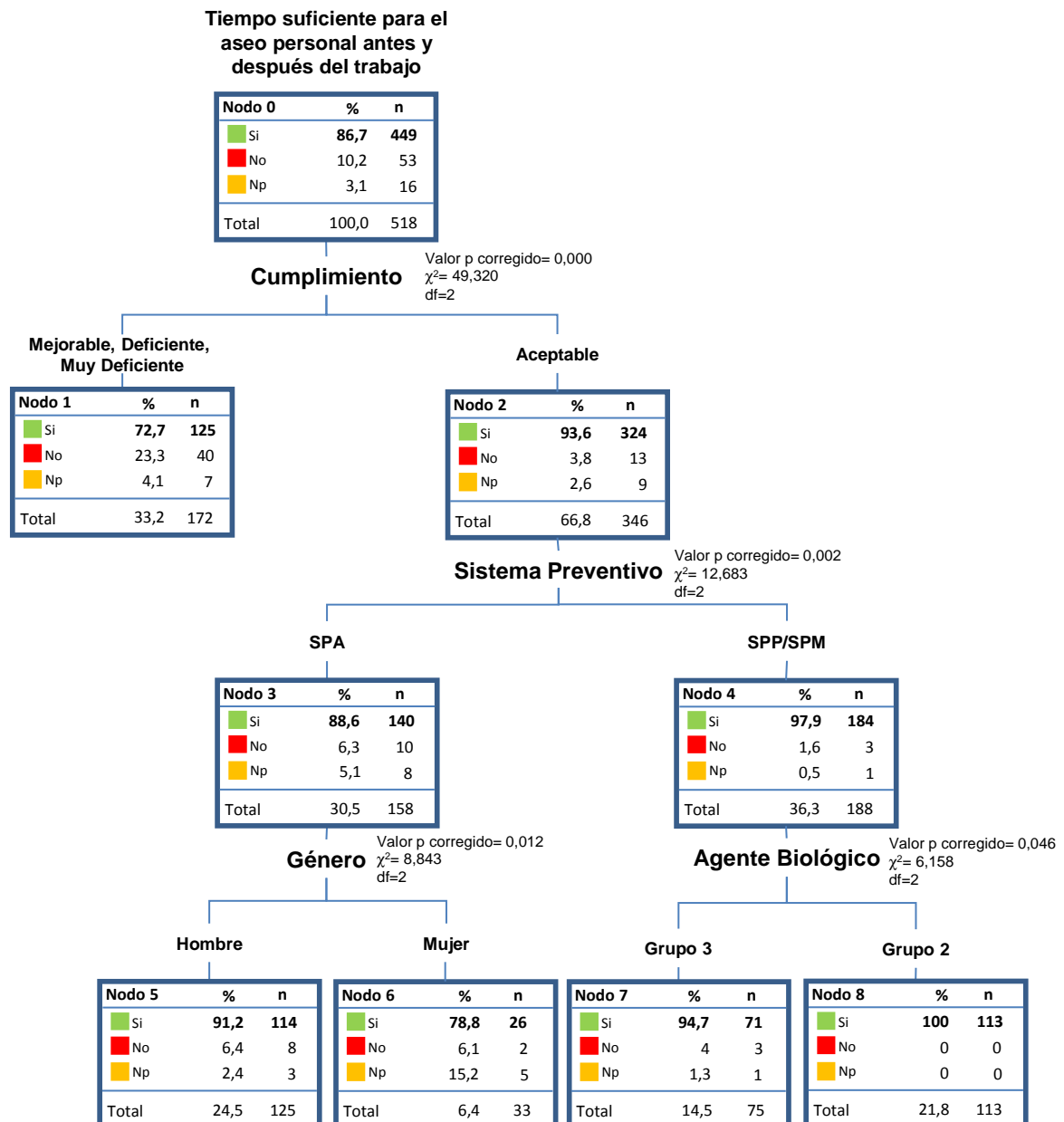
Como resultado del proceso quedan identificados cinco segmentos (tabla 115).



**Tabla 115.** Identificación de segmentos primer análisis de segmentación sobre el ítem 4

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 1	Grupos de trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente y muy deficiente.
Segmento 2	Varones que pertenecen a empresas que han elegido como sistema preventivo disponer de SPA y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 3	Mujeres que pertenecen a empresas que han elegido como sistema preventivo disponer de SPA y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 4	Grupos de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3, que pertenecen a empresas que han elegido como sistema preventivo disponer de SPP/SPM y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 5	Grupos de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 2, que pertenecen a empresas que han elegido como sistema preventivo disponer de SPP/SPM y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.

Los resultados se sintetizan en la figura 66.



**Figura 66.** Diagrama de árbol con la variable dependiente “Tener tiempo suficiente para el aseo personal antes y después del trabajo”.

Es interesante ordenar los segmentos identificados, atendiendo al grado de respuesta afirmativa sobre la variable “Tener tiempo suficiente para el aseo personal antes y después del trabajo”, ya que este análisis resulta especialmente útil para poder analizar los aspectos relativos a la higiene personal de los trabajadores frente a los riesgos biológicos (tabla 116).

**Tabla 116.** Grado de disponibilidad según segmentos del diagrama de árbol

Puesto	Nodo	Segmento	Tamaño muestral	% Disponibilidad
1	8	5	113	100
2	7	4	71	94,7
3	5	2	114	91,2
4	6	3	26	78,8
5	1	1	125	72,7

Según podemos comprobar en la rama izquierda del gráfico de árbol (figura 66), se produce una disminución en el porcentaje de trabajadores que declaran disponer de tiempo suficiente para el aseo personal antes y después del trabajo en relación al grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio mejorable, deficiente y muy deficiente.

Sin embargo al analizar los resultados de la rama derecha del gráfico de árbol, observamos que se produce un aumento progresivo en el porcentaje de trabajadores que refieren disponer de tiempo suficiente, en las empresas con un grado de cumplimiento “aceptable” del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio, aumentando también en las empresas que disponen de SPP/SPM así como en los trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 2. Dicho porcentaje, por el contrario, disminuye en las empresas que disponen de SPA y en las mujeres. La disminución del porcentaje se ve interrumpida en los hombres, donde aumenta.

Observando lo anterior, en referencia a la diferencia de porcentajes entre hombres y mujeres podemos pensar que las mujeres declaran carecer de tiempo suficiente para su aseo personal antes y después del trabajo puesto que necesitan más tiempo confirmando lo indicado en el reciente estudio sobre “Hábitos diarios de los españoles en la ducha” realizado por una marca alemana de grifería en el que se concluye que un 13% de las mujeres tardan en ducharse más de 20 minutos, sobrepasando los 10 minutos recomendados por la Organización Mundial de la Salud, mientras que un 10% de los hombres suele tardar menos de 5 minutos.

Es interesante reseñar la diferencia que existe entre los trabajadores pertenecientes a empresas con SPA y empresas con SPP/SPM. En este sentido se puede suponer que las empresas que disponen de SPA y que en principio son empresas pequeñas, no disponen su mayoría de vestuarios con duchas con agua caliente o fría, o, al menos, éstos no están bien equipados y están únicamente disponibles en la empresa por la obligación legal establecida por el R.D. 486/1997 mientras que en los SPP/SPM el equipamiento de los vestuarios es mejor y por lo que

es de suponer que su utilización es mayor. Además, en algunos casos de empresas grandes también se pone a disposición del trabajador jabón y toallas para ser utilizadas en el aseo por lo que los trabajadores pueden darle más uso.

La diferencia que encontramos en relación a que los trabajadores que están expuestos a agentes biológicos del grupo 1 y 2 o los expuestos a agentes biológicos grupo 3. En este caso observamos que los trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3 refieren no disponer de tiempo suficiente para su aseo personal mientras que la totalidad los que están expuestos a agentes 1 o 2 refieren si disponer de este tiempo. Esto puede deberse a que los trabajadores que están expuestos a agentes biológicos grupo 3 necesitan utilizar ropa de trabajo adecuada tipo mono Tyvek para ciertas actividades, esta ropa al finalizar la jornada laboral se la tienen que quitar por lo que los 10 minutos parece no ser tiempo suficiente para ambas tareas.

Comparando los datos obtenidos en este análisis de segmentación con los obtenidos en la tabla de contingencia del cuestionario de trabajadores (6.4.2.2, tabla 113), observábamos que existía una mayor proporción de hombres que de mujeres que afirmaban no tener suficiente tiempo para el aseo mientras que en este análisis de segmentación (6.5.1, fig 67) se observa que hay más % de hombres (que trabajan en empresas con SPA) que afirman disponer de tiempo suficiente para el aseo que las mujeres (SPA). Similarmente en el ítem 4 (6.4.2.2, tabla 113), se observa que hay el doble de % de trabajadores SPA que de SPP/SPM que afirman no tener suficiente tiempo para el aseo. Hecho que también coincide con la segmentación de las afirmativas del ítem 4 (6.5.1, fig 67) se concluye que más % de trabajadores que trabajan en empresas con SPP/SPM afirman disponer de tiempo suficiente para el aseo que los trabajadores que trabajan en empresas con SPA.

### **6.5.2. Análisis de segmentación 2 (Ítem 14).**

El análisis de segmentación obtenido sobre las respuestas al ítem 14 (Figura 67), se considera la variable dependiente a la pregunta “¿Usted o la empresa desinfectan adecuadamente las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado?”. Este ítem presenta tres categorías: un 84,9% respuesta afirmativa, un 11,4% respuesta negativa y un 3,7% no procede.

De las 10 variables consideradas en este análisis CHAID, tres han resultado significativas con la respuesta afirmativa: el sector de actividad de la empresa, el cumplimiento de medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio y el sexo. De todas ellas, el sector de actividad resultó tener mayor significación. En esta primera división se observa que, el grupo de los trabajadores pertenecientes a los sectores sanitarios, industria cárnica, laboratorios, centros veterinarios e industria alimentaria (nodo 1), presentan una mayor respuesta afirmativa (90,3%) en desinfección de herramientas siendo además el grupo más elevado de trabajadores con un 73,9% del total de trabajadores frente al 26,1% del segundo.

Sin embargo el nodo 2 está compuesto por el grupo trabajadores que pertenecen a los sectores de granjas, tratamiento de residuos y depuradoras, siendo un grupo menos numeroso ya que está compuesto por el 26,1% de la muestra total.

A partir del nodo 1 se diferencian dos grupos, el primero (nodo 3), formado por trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado de mejorable o deficiente, en el cual se observa porcentaje sensiblemente menor de afirmativa a realizar la desinfección de herramientas (82,8%), que el grupo formado por trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado de aceptable (nodo 4). Los primeros suponen un 22,4% del total de trabajadores y los últimos un 51,5% del total.

A partir del nodo 2, compuesto por el grupo de trabajadores que pertenecen a los sectores de granjas, tratamiento de residuos y depuradoras, se diferencian también dos grupos, el primero (nodo 5), formado por trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado de mejorable, deficiente o muy deficiente, que vuelve a mostrar el menor porcentaje de respuestas afirmativas al ítem (53,6%) y el grupo formado por trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado de aceptable (nodo 6), con un porcentaje de respuestas afirmativas del 81%.

El sexo es la única variable que parece introducir una ligera discriminación (1,6%) en el grupo de los trabajadores que trabajan en empresas de los sectores sanitarios, laboratorios, centros veterinarios e industria alimentaria con un nivel aceptable de cumplimiento del cuestionario de los trabajadores del método ERBio, obteniendo que la respuesta, con resultado afirmativo, sobre la pregunta en el grupo de los varones (nodo 7), es del 94,3%, frente al 92,7% que refieren como respuesta afirmativa en el grupo de las mujeres (nodo 8) aunque esta diferencia del 2% entre los dos grupos no es muy significativa.

Como resultado del proceso quedan identificados cinco segmentos (tabla 117).

**Tabla 117.** Identificación de segmentos del segundo análisis de segmentación sobre el ítem 14

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 1	Grupos de trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable o deficiente y que pertenecen a los sectores sanitario, industria cárnica, laboratorios, centros veterinarios e industria alimentaria.
Segmento 2	Varones que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable y que pertenecen a los sectores sanitario, industria cárnica, laboratorios, centros veterinarios e industria alimentaria
Segmento 3	Mujeres que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable y que pertenecen a los sectores sanitario, industria cárnica, laboratorios, centros veterinarios e industria alimentaria
Segmento 4	Grupos de trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente y que pertenecen a los sectores de granjas, tratamiento de residuos o depuradoras.
Segmento 5	Grupos de trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable y que pertenecen a los sectores de granjas, tratamiento de residuos o depuradoras.

Los resultados se sintetizan en la figura 67.

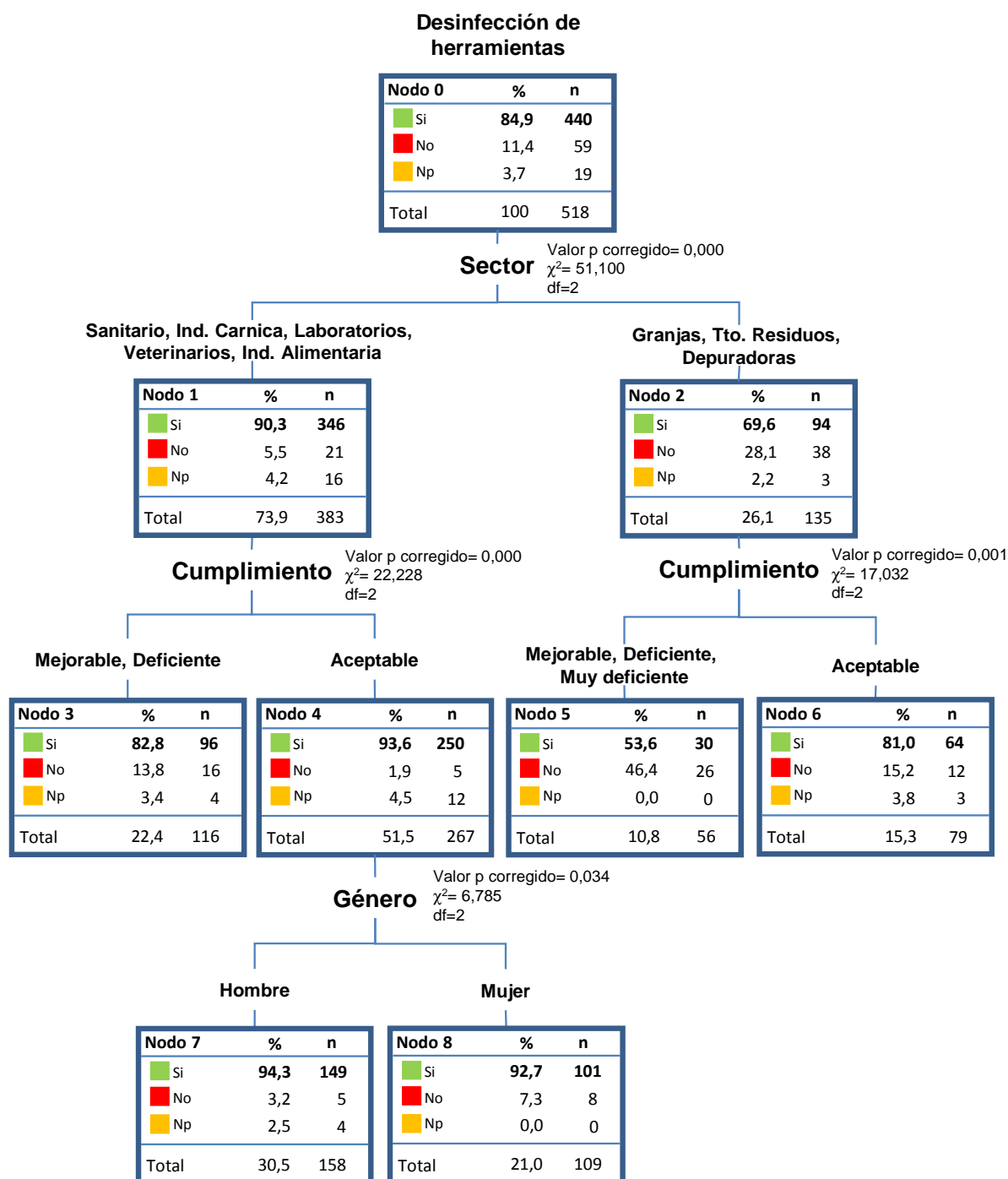


Figura 67. Diagrama de árbol con la variable dependiente “Realizar desinfección de las herramientas”.

Ordenando los segmentos identificados, atendiendo al grado de respuesta afirmativa sobre la variable “Realizar desinfección de las herramientas de trabajo”, análisis con resultados útiles para analizar los aspectos relativos al grado de limpieza de las herramientas utilizadas con los agentes biológicos (tabla 118).

**Tabla 118.** Grado de limpieza según segmentos del diagrama de árbol

Puesto	Nodo	Segmento	Tamaño muestral	% limpieza
1	7	2	149	94,3
2	8	3	101	92,7
3	3	1	96	82,8
4	6	5	64	81,0
5	5	4	30	53,6

Al observar la variable dependiente “limpieza y desinfección de herramientas”, se observa en la rama izquierda del gráfico de árbol (figura 67) que se produce un aumento en el porcentaje de trabajadores que declaran realizar esa limpieza y desinfección en relación al sector de actividad elegido por la empresa, siendo las del sector sanitario, industria cárnica, laboratorios, centros veterinarios e industria alimentaria las que más limpieza realizan, seguido por los trabajadores pertenecientes a empresas con un grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio “aceptable” y terminando por los trabajadores del sexo masculino. Este porcentaje, disminuye ligeramente en las empresas con un grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio “mejorable y deficiente” y en el grupo de trabajadores del sexo femenino.

Al analizar los resultados de la rama derecha del gráfico de árbol, observamos que se produce una disminución progresiva en el porcentaje de trabajadores que refieren realizar limpieza y desinfección de herramientas, en las empresas con un grado de cumplimiento “mejorable, deficiente y muy deficiente” del cuestionario del método ERBio y aumentando en las empresas cuyo grado de cumplimiento del cuestionario del método ERBio es “aceptable”.

Según lo comentado anteriormente, se observa que el grupo que más limpia las herramientas utilizadas es el grupo formado por varones que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable y que pertenecen a los sectores sanitario, industria cárnica, laboratorios, centros veterinarios e industria alimentaria, sectores estos en los que debe primar la limpieza. La diferencia encontrada entre hombres y mujeres no es reseñable. El grupo que menos realiza esa limpieza es el grupo de trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente y que pertenecen a los sectores de granjas, tratamiento de residuos o depuradoras sectores en los que la limpieza aun siendo importante, no lo es tanto como en el grupo anterior. Esto puede estar causado porque los sectores sanitarios, laboratorios, industria cárnica, veterinarios e industria alimentaria la limpieza de los útiles de trabajo es fundamental para evitar contaminaciones o contagios. Estos datos concuerdan con lo establecido bien por las normas de calidad alimentaria o bien por los procedimientos de limpieza y desinfección establecidos en el ámbito sanitario. Además observamos la escasa diferencia que existe entre los hombres y las mujeres a la hora de realizar la limpieza de las herramientas con lo que podemos concluir que el sexo no es determinante para realizar esta limpieza o desinfección.

### 6.5.3. Análisis de segmentación 3 (Ítem 15).

El análisis CHAID de las respuestas obtenidas al ítem 15 (Figura 68) “¿Utiliza guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?”, presenta tres categorías: un 86,5% respuesta afirmativa, un 11,0% respuestas negativas y un 2,5% corresponde a no procede. Cuatro variables parecen estar significativamente relacionadas con las respuestas afirmativas: el cumplimiento de medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio, el tamaño de la empresa, el tiempo de exposición a los agentes biológicos y el sistema preventivo elegido por la empresa.

De todas ellas, la variable cumplimiento de la medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio vuelve a tener mayor significación. En esta primera división se observa que el grupo de los trabajadores con un grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio mejorable, deficiente y muy deficiente (nodo 1), presentan una menor respuesta afirmativa (76,7%) en la utilización de guantes que los que presentan un grado de cumplimiento aceptable (91,3%) siendo este último grupo (nodo 2) el que presenta mayor número de trabajadores ya que son el 66,8% del total.

A partir del nodo 1 se diferencian dos grupos, el primero (nodo 3), formado por trabajadores que pertenecen a empresas pequeñas y el formado por trabajadores pertenecientes a microempresas o empresas medianas (nodo 4). Sorprendentemente las pequeñas empresas presentan un menor % de respuestas afirmativas en la utilización de guantes (73,2%) que los de microempresas y medianas empresas (82,5%).

A partir del nodo 2 se diferencian también dos grupos, el primero (nodo 5), formado por trabajadores con un grado de exposición a agentes biológicos muy frecuente, frecuente o irregular, en el cual se observa un elevado porcentaje de respuesta afirmativa a utilizar guantes (94,9%), y el grupo formado por trabajadores con un grado de exposición continua a los agentes biológicos (nodo 6), con un porcentaje de respuesta a la pregunta más bajo (78,1%).

La adición del sistema preventivo elegido por la empresa al proceso de segmentación permite alcanzar un mayor grado de respuestas afirmativas en el grupo de trabajadores expuestos a agentes biológicos con un grado de exposición muy frecuente, frecuente e irregular. De nuevo se repite la tendencia que veíamos en anteriores análisis de segmentación en la que los trabajadores que trabajan en una empresa con SPP/SPM utilizan más los equipos de protección que en los que hay SPA (97,9% SPP/SPM del nodo 8 frente a 91,6 %SPA del nodo 7).

Como resultado del proceso quedan identificados cinco segmentos (tabla 119).

**Tabla 119.** Identificación de segmentos del tercer análisis de segmentación sobre el ítem 15

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 1	Grupos de trabajadores pertenecientes a pequeñas empresas que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 2	Grupos de trabajadores pertenecientes a microempresas o empresas medianas que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 3	Grupos de trabajadores pertenecientes a empresas con SPA que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma muy frecuente, frecuente o irregular y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 4	Grupos de trabajadores pertenecientes a empresas con SPP/SPM que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma muy frecuente, frecuente o irregular y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 5	Grupos de trabajadores que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma continua y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.

Los resultados se sintetizan en la figura 68.

Ordenando los segmentos identificados, atendiendo al grado de respuesta afirmativa sobre la variable “Utilización de guantes de protección”, se obtiene un análisis con resultados útiles para valorar los aspectos relativos al grado de utilización de equipos de protección individual necesarios para la protección adecuada frente a los agentes biológicos (tabla 120).

**Tabla 120.** Grado de utilización de guantes según segmentos del diagrama de árbol

Puesto	Nodo	Segmento	Tamaño muestral	% Utilización
1	8	4	139	97,9
2	7	3	120	91,6
3	4	2	52	82,5
4	6	5	57	78,1
5	3	1	80	73,4

Según se observa en la rama izquierda del gráfico de árbol (figura 68), se produce una disminución en el porcentaje de trabajadores que declaran utilizar guantes en relación grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio “mejorable, deficiente y muy deficiente”, seguidos de las empresas de pequeño tamaño. En las microempresas y empresas pequeñas ese porcentaje aumenta.

Al analizar los resultados de la rama derecha del gráfico de árbol, observamos que se produce un aumento progresivo en el porcentaje de trabajadores que refieren utilizar guantes, en las empresas con un grado de cumplimiento “aceptable” del cuestionario del método ERBio aumentando también en trabajadores de empresas en las que la exposición es muy frecuente, frecuente e irregular, seguidos de trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPP/SPM. El porcentaje disminuye en trabajadores expuestos de forma continua a los agentes biológicos.



Utilización de guantes

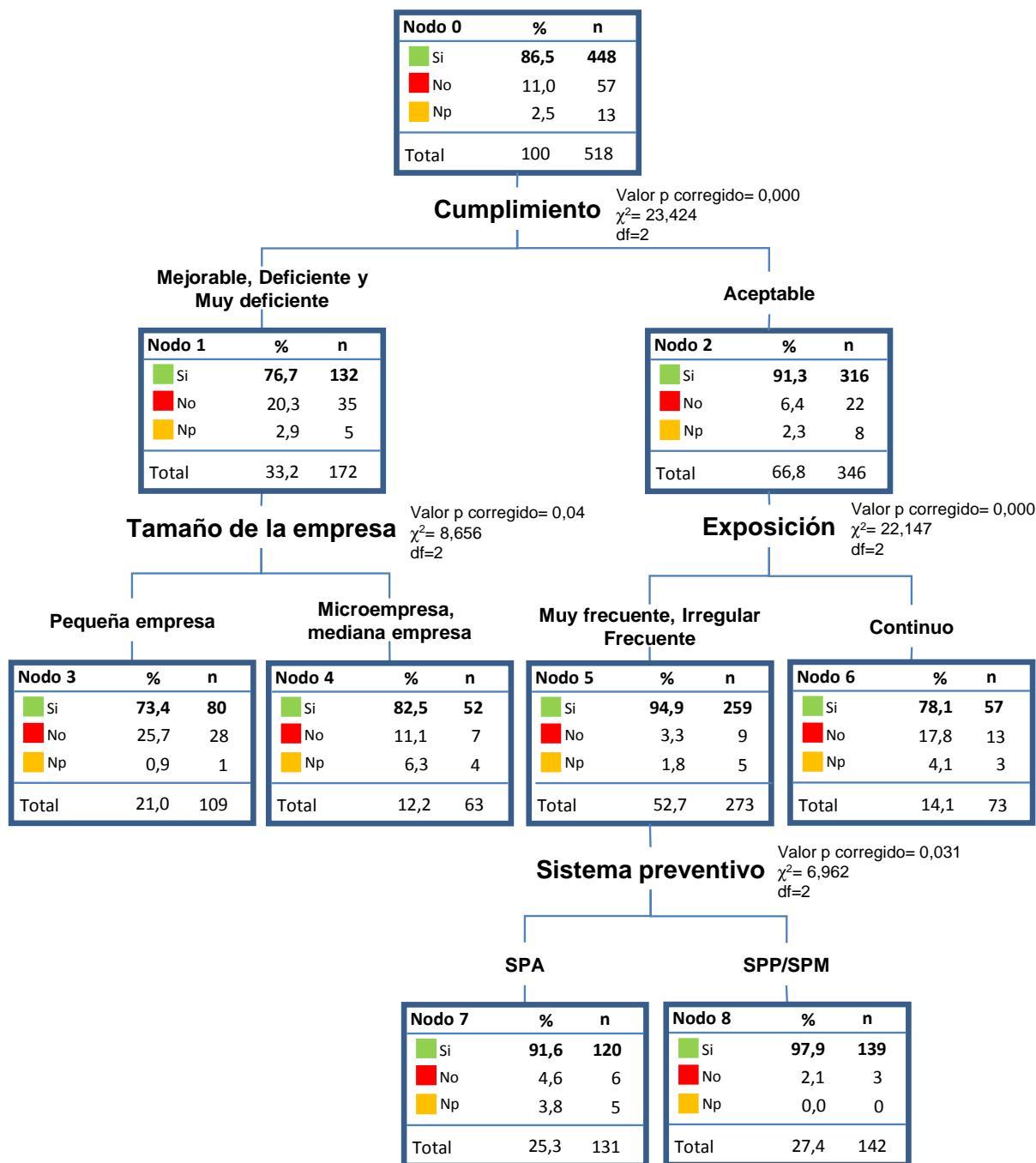


Figura 68. Diagrama de árbol con la variable dependiente "Utilización de guantes".

Analizando lo anterior se puede identificar que los trabajadores que pertenecen a las empresas en las que la exposición es continua la utilización de guantes es menor en relación a los que no. Puede ser debido a que el trabajador, al estar toda la jornada expuesto al riesgo, está más cansado en la utilización de los guantes de protección (normalmente de materiales vinílicos o de látex), bien por su incomodidad o bien porque los guantes no aguantan toda la jornada laboral en perfecto estado ya que se deterioran, lo que redundaría en que el trabajador se los quita y no

se los vuelva a poner más, mientras que los trabajadores expuestos al riesgo de forma no continua puede estar más concienciados en su utilización. Además, se observan diferencias entre los trabajadores que trabajan en empresas que tienen SPA de los que trabajan en empresas con SPP/SPM donde la utilización es mayor debido a que el control realizado en las empresas con SPA y realizado por el empresario o mandos intermedios, mientras que en las empresas que disponen de SPP/SPM el control es ejercido por los técnicos de prevención. Además según estudios realizados en el sector sanitario, el 96,9%, dispone de guantes desechables de diversas tallas y materiales, adecuados a los diferentes procedimientos de trabajo (manipulación de sangre, líquidos corporales, etc.) con instrucciones en los que se indica cómo y cuándo deben cambiarse los guantes, así como el lavado de las manos (180).

Comparando los datos obtenidos en este análisis de segmentación con los obtenidos en la tabla de contingencia del cuestionario de trabajadores (6.4.2.2, tabla 113), observábamos que los trabajadores que trabajan en empresas pequeñas se ponen en menor medida los guantes de protección que aquellos que trabajan en microempresas o en empresas medianas. Este dato concuerda con lo identificado en este análisis de segmentación (6.5.1, fig 69) donde se observa que hay más porcentaje de trabajadores de microempresas o de empresas medianas que utilizan guantes que los que pertenecen a empresas pequeñas cuando el cuestionario de trabajadores presenta un cumplimiento muy deficiente, deficiente y mejorable. Sin embargo en el ítem 15 (6.4.2.2, tabla 113), no se observan grandes diferencias entre los trabajadores que trabajan en empresas con SPA o trabajadores de empresas con SPP/SPM cuando el cuestionario de trabajadores presenta un cumplimiento aceptable circunstancia que también coincide con lo indicado en el análisis de segmentación del ítem 15 (6.5.1, fig 69). Como hemos comentado anteriormente esto puede deberse por un lado a que en las empresas medianas por el sistema preventivo elegido así como la existencia de personal encargado de la prevención (mandos intermedios o bien técnicos de servicios de prevención propios) y en las microempresas donde el propio empresario, la mayoría de las ocasiones, participa activamente en el trabajo diario se dispone de mayor control de utilización de estos equipos de protección. Sin embargo en las empresas pequeñas este control se deriva al realizado por los Servicios de Prevención Ajeno.

#### **6.5.4. Análisis de segmentación 4 (Ítem 16).**

En el quinto análisis de segmentación obtenido sobre las respuestas al ítem 16 (Figura 69), se considera la variable dependiente a la pregunta “¿Usa pantallas de protección cuando se prevé que pueden producirse salpicaduras o proyección de material contaminado?”. Esta pregunta presenta tres categorías: un 69,3% de respuestas afirmativas, un 24,5% de respuestas negativas y un 6,2% no procede.

De nuevo el cumplimiento de medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio es la variable más discriminante respecto a las variables el sector de la empresa, el agente biológico y el tamaño de la empresa.

En esta primera división se observa que el grupo de los trabajadores en los que el grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio es

mejorable, deficiente y muy deficiente (nodo 1), presentan una baja respuesta a la utilización de pantallas de protección (36,6%). Por el contrario aquellos que presentan un grado de cumplimiento aceptable (nodo2) presentan respuesta de utilización elevada (85,5%).

A partir del nodo 1 (figura 69) se diferencian tres grupos atendiendo al sector de actividad de la empresa. El primero (nodo 3), formado por trabajadores que pertenecen a empresas del sector sanitario con un grado de utilización de pantallas de protección sorprendentemente bajo (27,3%). El grupo formado por trabajadores pertenecientes empresas de los sectores de las granjas e industria cárnica que usan casi simbólicamente las pantallas (14,8% nodo 4) y el grupo formado por trabajadores pertenecientes a los sectores del tratamiento de residuos, centros veterinarios, industria alimentaria y depuradoras (nodo 5) con un porcentaje de utilización de pantallas de protección bastante moderado (57,7%). Todos estos trabajadores sólo suponen la tercera parte del total (6,4, 11,8 y 15,1% respectivamente) pero claramente incrementan el riesgo por esta causa.

También de nuevo el tipo de agentes biológicos al que está expuesto el trabajador introduce discriminación cuando el cumplimiento del cuestionario de trabajadores es aceptable (nodo 2). Pero sorprendentemente de nuevo, los trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3 usan menos las pantallas protectoras (75,7%, nodo 5) que los expuestos a los agentes biológicos del grupo 2 (92,9% nodo 6).

El tamaño de la empresa es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores pertenecientes a los sectores del tratamiento de residuos, centros veterinarios, industria alimentaria y depuradoras y con un cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio mejorable, deficiente y muy deficiente, obteniendo que la respuesta a la utilización de pantallas de protección se presenta en un mayor porcentaje (83,9%) en los trabajadores pertenecientes a microempresas o medianas empresas (nodo 9), que el porcentaje de utilización (40,4%) de los trabajadores pertenecientes a empresas pequeñas (nodo 8).

También se observa que el tamaño de la empresa es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores expuestos a agentes biológicos grupo 3 y con un cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio aceptable, obteniendo que la respuesta a la utilización de pantallas de protección se presenta en un mayor porcentaje (85,3%) en los trabajadores pertenecientes a microempresas (nodo 11) en relación a los trabajadores pertenecientes a medianas empresas (nodo 10) con un porcentaje de utilización del 72,8%.

Como resultado del proceso quedan identificados siete segmentos (tabla 121).

**Tabla 121.** Identificación de segmentos del cuarto análisis de segmentación sobre el ítem 16

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 1	Grupos de trabajadores pertenecientes al sector sanitario que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 2	Grupos de trabajadores pertenecientes al sector de las granjas e industria cárnica que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 3	Grupos de trabajadores pertenecientes a pequeñas empresas que pertenecen a los sectores de tratamiento de residuos, laboratorios, centros veterinarios, industria alimentaria y depuradoras que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 4	Grupos de trabajadores pertenecientes a microempresas o empresas medianas que pertenecen a los sectores de tratamiento de residuos, laboratorios, centros veterinarios, industria alimentaria y depuradoras que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 5	Grupos de trabajadores que pertenecen a pequeñas empresas en las que hay exposición a agentes biológicos grupo 3 y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 6	Grupos de trabajadores que pertenecen a microempresas en las que hay exposición a agentes biológicos grupo 3 y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 7	Grupos de trabajadores expuestos a agentes biológicos grupo 2 y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.

Los resultados se sintetizan en la figura 69.

Ordenando los segmentos identificados, atendiendo al grado de respuesta afirmativa sobre la variable “Utilización de pantallas de protección” se obtiene el análisis con resultados útiles para valorar los aspectos relativos al grado de utilización de equipos de protección individual necesarios para la protección adecuada frente a los agentes biológicos (tabla 122).

**Tabla 122.** Grado de utilización de pantallas de protección según segmentos del diagrama de árbol

Puesto	Nodo	Segmento	Tamaño muestral	% Utilización
1	7	7	184	92,9
2	11	6	29	85,3
3	9	4	26	83,9
4	10	5	83	72,8
5	8	3	19	40,4
6	3	1	9	27,3
7	4	2	9	14,8

Según se observa en la rama izquierda del gráfico de árbol (figura 69), se produce una disminución en el porcentaje de trabajadores que declaran utilizar pantallas de protección en relación grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio “mejorable, deficiente o muy deficiente”, seguidos de las empresas de los sectores sanitario, granjas e industria cárnica. En las empresas de los sectores del tratamiento de residuos, laboratorios, centros veterinarios, industria alimentaria y depuradoras este porcentaje

aumenta cuando las empresas son microempresas o medianas empresas y disminuye cuando son pequeñas empresas.

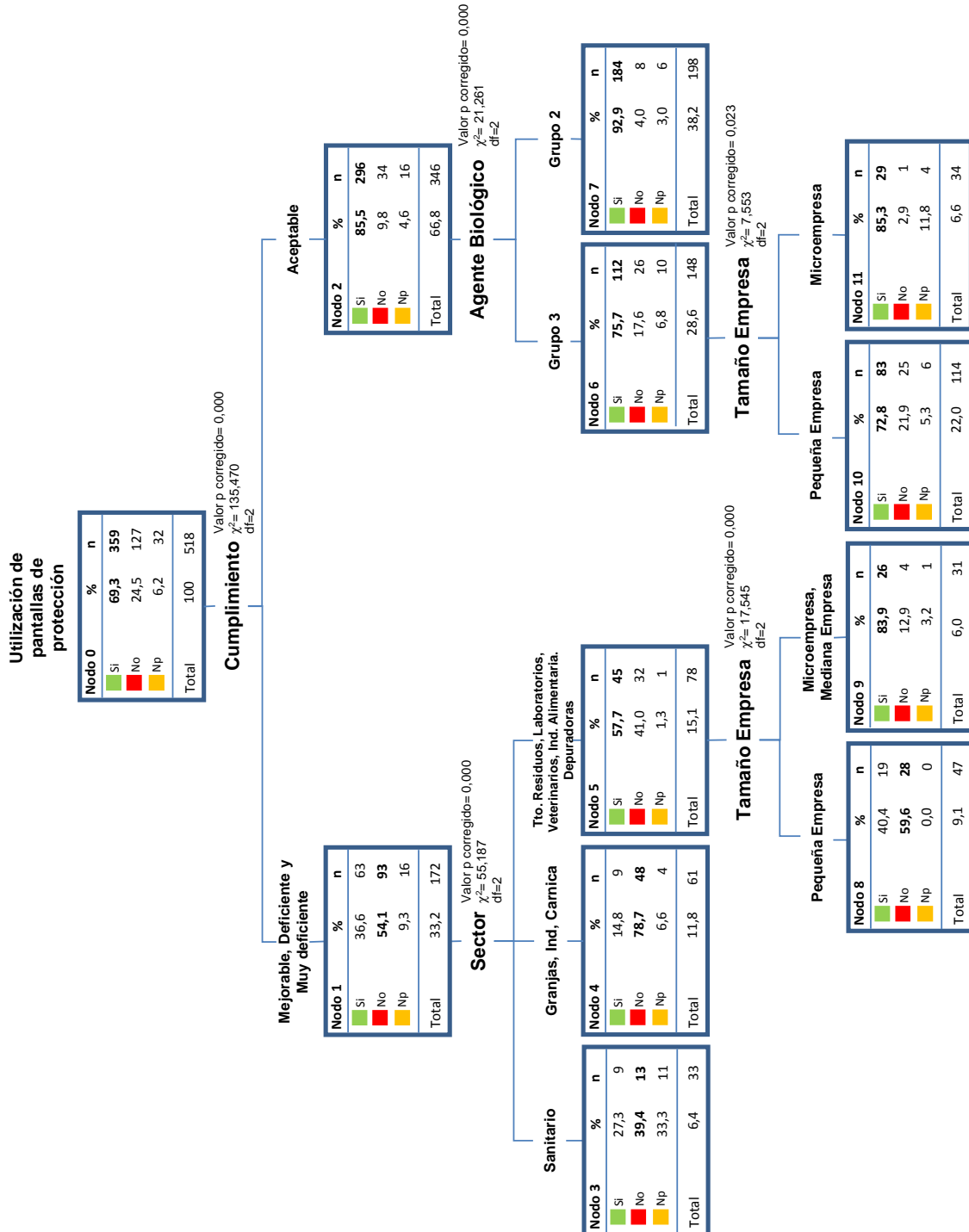


Figura 69. Diagrama de árbol con la variable dependiente "Utilización de pantallas de protección".

Además tenemos que recordar que tanto las gafas como las pantallas faciales de protección, en determinados ambientes húmedos y calurosos, como pueden ser los encontrados en la industria cárnica pueden hacer que éstas se empañen por lo que el trabajador no dispone de una visión clara a la hora de realizar el trabajo lo que puede redundar en la baja tasa de utilización de estos equipos.

Además podemos decir que en los sectores de granjas e industria cárnica son sectores donde tradicionalmente nunca se han utilizado gafas o pantallas de protección aunque existe un alto nivel de salpicaduras de fluidos o líquidos contaminados. Resulta interesante analizar por qué en el sector sanitario siendo uno de los sectores donde más se deberían utilizar estos equipos de protección es el que menos los utiliza. Esto se podría explicar por qué estas empresas han obtenido un resultado mejorable, deficiente o muy deficiente en el cuestionario cumplimentado por el trabajador por lo que podemos suponer que el cumplimiento general de la empresa y por lo tanto el resultado de la evaluación de riesgos laborales va a ser deficiente. Además según estudios realizados en el sector sanitario, en el 78% de los centros está establecido cuándo debe utilizarse protección ocular mientras que en el 16% no está establecido ningún tipo de procedimiento (180) siendo en definitiva el trabajador el que debe poner en práctica estos procedimientos.

Estos datos pueden estar relacionados con que el empresario no ha facilitado los equipos de protección necesarios o que los trabajadores no los utilizan. Sin embargo los sectores del tratamiento de residuos, laboratorios, centros veterinarios, industria alimentaria y depuradoras utilizan en mayor porcentaje los equipos de protección si pertenecen a empresas medianas o microempresas que en empresas pequeñas. Quizá se deba a que en las microempresas el control por parte del empresario es mayor, puesto que el propio empresario en la mayoría de los casos trabaja como un trabajador más, mientras que en las empresas medianas el control puede ser ejercido por los técnicos de prevención del SPP/SPM. Por el contrario en las empresas pequeñas no se ejerce un control tan eficiente bien porque los mandos intermedios no existen o bien porque no son suficientes o bien porque el control de la prevención se traspasa a los técnicos del servicio de prevención ajeno.

La rama derecha del gráfico del árbol refleja que se produce un aumento progresivo en el porcentaje de trabajadores que refieren utilizar pantallas faciales, en las empresas con un grado de cumplimiento “aceptable” del cuestionario del método ERBio aumentando también en trabajadores expuestos a agentes biológicos grupo 2, mientras que disminuye en trabajadores expuestos a agentes biológicos grupo 3 de empresas pequeñas. El porcentaje de utilización aumenta en microempresas.

Analizando lo anterior, se puede identificar que los trabajadores que pertenecen a las empresas en las que existe exposición a agentes biológicos del grupo 2 es mayor que en los que están expuestos a agentes biológicos grupo 3. Puede deberse a que las empresas y por lo tanto los trabajadores, conocen la posibilidad de contagio de conjuntivitis puesto que los agentes biológicos que contagian esta enfermedad pertenecen al grupo 2 (Staphilococcus, Neisseria,

Streptococcus en el grupo de bacterias y los adenovirus en el grupo de los virus) y por lo tanto para evitarlo utilizan el equipo de protección individual. No existe ningún agente biológico del grupo 3 que provoque conjuntivitis, aunque los equipos de protección utilizados sirvan para evitar salpicadura de material biológico a los ojos.

Comparando los datos obtenidos en este análisis de segmentación con los obtenidos en la tabla de contingencia del cuestionario de trabajadores (6.4.2.2, tabla 113), observábamos que los trabajadores que trabajan en empresas pequeñas se ponen en menor medida las pantallas faciales que aquellos que trabajan en microempresas o en empresas medianas. Este dato concuerda con lo identificado en este análisis de segmentación (6.5.1, fig 69) donde se observa que hay un alto porcentaje de trabajadores de microempresas o de empresas medianas que utilizan pantallas faciales que los que pertenecen a empresas pequeñas cuando perteneces a los sectores de tratamiento de residuos, laboratorios, veterinarios, industria alimentaria y depuradoras. Sin embargo en el ítem 15 (6.4.2.2, tabla 113), no se observan tanta diferencia entre estos dos grupos de trabajadores. Por otro lado observamos en el análisis de segmentación que los trabajadores de empresas pequeñas no utilizan pantallas faciales en un alto porcentaje comparados con las microempresas cuando estos trabajadores están expuestos a agentes biológicos del grupo 3 esto puede estar causado, de nuevo, a que por un lado en las empresas medianas por el sistema preventivo elegido (SPP/SPM) así como la existencia de personal encargado de la prevención (mandos intermedios o bien técnicos de servicios de prevención propios) mejora los índices de utilización mientras que en las microempresas es el propio empresario, la mayoría de las ocasiones, el que participa activamente en el trabajo diario y por lo tanto hay más control de utilización de estos equipos de protección. Sin embargo en las empresas pequeñas este control se deriva al control realizado por los Servicios de Prevención Ajeno.

#### **6.5.5. Análisis de segmentación 5 (Ítem 17).**

En el sexto análisis de segmentación obtenido sobre las respuestas al ítem 17 (Figura 70), se considera la variable dependiente a la pregunta “¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?”. Esta pregunta presenta un 73,9% de respuestas afirmativas, un 18,1% respuestas negativas y un 7,9% no procede.

Como en los análisis de segmentación anteriores, el cumplimiento de medidas del cuestionario de trabajadores es la variable más discriminante y le siguen el sector de la empresa, el sistema preventivo y el grado de exposición a los agentes biológicos.

En la primera división considerando el grado de cumplimiento del cuestionario mejorable, deficiente y muy deficiente presentan una utilización de mascarillas moderada (50% Nodo 1). Por el contrario, aquellos que presentan un grado de cumplimiento aceptable presentan un elevado grado de utilización de mascarillas (85,5% nodo 2) siendo este último el que presenta mayor número de trabajadores ya que son el 66.8% del total.

El sector de actividad es la variable que discrimina en los trabajadores cuyo cuestionario ha obtenido un cumplimiento mejorable, deficiente y muy deficiente. Así podemos observar que el primero (nodo 3) está formado por trabajadores que pertenecen a empresas del sector sanitario con un porcentaje bajo de utilización de mascarillas de protección (44,4%), el grupo formado por trabajadores pertenecientes empresas de los sectores de las granjas, tratamiento de residuos y depuradoras (nodo 4) presentan un porcentaje moderado de utilización de mascarillas (57,1%), el grupo formado por trabajadores de la industria cárnica (nodo 5) presentan un grado de utilización de mascarillas simbólico (16,7%) y por último observamos el grupo formado por trabajadores pertenecientes a los sectores de laboratorios e industria alimentaria (nodo 6) con el mayor porcentaje de utilización de mascarillas (93,8%).

El sistema preventivo elegido por la empresa es la variable que introduce mayor poder discriminante en el grupo de trabajadores que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario aceptable (Nodo 2). Aquí podemos ver dos grupos, el primero (nodo 7) formado por 128 trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPA con un 81% de utilización de mascarillas de protección frente a los 169 trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPP/SPM (nodo 11) con un 89,9% utilización de mascarillas.

El grado de exposición a los agentes biológicos es la última variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPA, obteniendo que la respuesta a la utilización de mascarillas de protección se presenta en un mayor porcentaje (86,3%) en los trabajadores que están expuestos de forma muy frecuente, frecuente e irregular a los agentes biológicos (nodo 9) frente a los trabajadores que están expuestos de forma continua a estos riesgos (nodo 10) con un 55,6% de utilización de mascarillas.

Como resultado del proceso quedan identificados siete segmentos (tabla 123).

**Tabla 123.** Identificación de segmentos del quinto análisis de segmentación sobre el ítem 17

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 1	Grupos de trabajadores pertenecientes al sector sanitario que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 2	Grupos de trabajadores pertenecientes al sector de las granjas, tratamiento de residuos y depuradoras que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 3	Grupos de trabajadores pertenecientes al sector de la industria cárnica que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 4	Grupos de trabajadores pertenecientes al sector de laboratorios e industria alimentaria que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 5	Grupos de trabajadores que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma muy frecuente, frecuente e irregular, que pertenecen a empresas que disponen de SPA y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 6	Grupos de trabajadores que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma continua, que pertenecen a empresas que disponen de SPA y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.



Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 7	Grupos de trabajadores que pertenecen a empresas que disponen de SPP/SPM y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.

Los resultados se sintetizan en la figura 70.

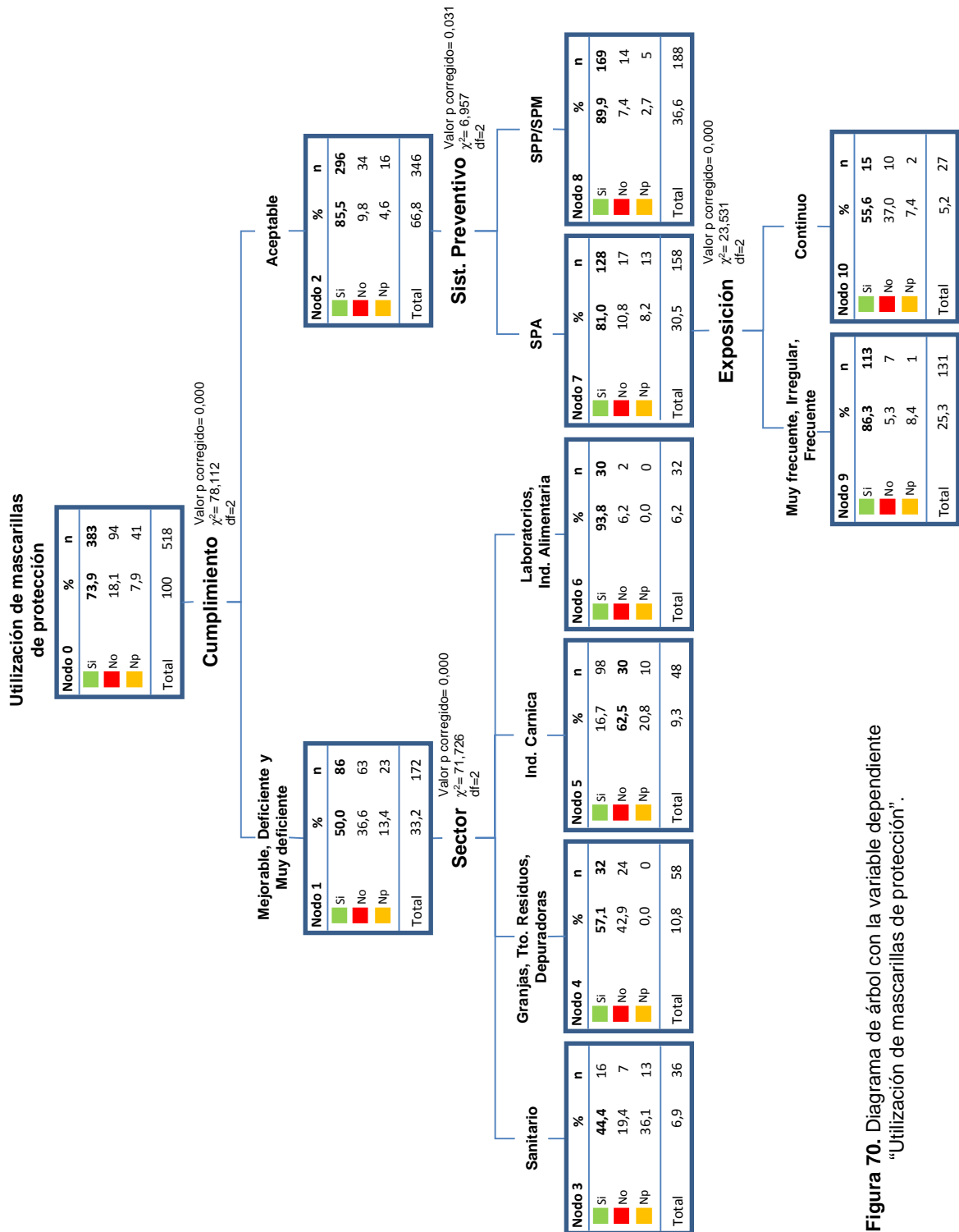


Figura 70. Diagrama de árbol con la variable dependiente "Utilización de mascarillas de protección".

Ordenando los segmentos identificados, atendiendo al grado de respuesta afirmativa sobre la variable “Utilización de mascarillas de protección”, obteniéndose un análisis con resultados útiles para identificar los aspectos relativos al grado de utilización de equipos de protección individual necesarios para la protección adecuada frente a los agentes biológicos (tabla 124).

**Tabla 124.** Grado de utilización de mascarillas de protección según segmentos del diagrama de árbol

Puesto	Nodo	Segmento	Tamaño muestral	% Utilización
1	6	4	30	93,8
2	8	7	169	89,9
3	9	5	113	86,3
4	10	6	15	55,6
5	3	1	16	44,4
6	4	2	32	27,1
7	5	3	98	16,7

En la rama izquierda del gráfico de árbol (figura 70), se produce una disminución en el porcentaje de trabajadores que declaran utilizar mascarillas de protección en relación grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio “mejorable, deficiente y muy deficiente”, seguidos de las empresas de los sectores sanitario e industria cárnica. En las empresas de los sectores del tratamiento de residuos, laboratorios, centros veterinarios, industria alimentaria y depuradoras este porcentaje aumenta. Esto puede deberse a que el sector alimentario y de laboratorios son sectores donde tradicionalmente siempre se han utilizado mascarillas de protección. Resulta interesante analizar por qué en el sector sanitario, siendo uno de los sectores donde más se deberían utilizar estos equipos de protección, es el que menos los utiliza. Esto puede deberse a que el empresario no ha facilitado los equipos de protección necesarios o los trabajadores no los utilizan o también a la presencia mayoritaria de turnos nocturnos durante la jornada laboral el cual realiza la mayor parte de las tareas que exigen la utilización de mascarilla durante los horarios de mañana y tarde siendo su utilización menos necesaria en los turnos de noche (181).

Sin embargo, al analizar los resultados de la rama derecha del gráfico de árbol, observamos que se produce un aumento progresivo en el porcentaje de trabajadores que refieren utilizar mascarillas de protección, en las empresas con un grado de cumplimiento “aceptable” del cuestionario del método ERBio aumentando también en trabajadores pertenecientes a empresas con SPP/SPM y disminuyendo en empresas con SPA y exposición continua, confirmando lo indicado en apartados anteriores en los que las empresas donde hay SPP/SPM ejerciendo los técnicos de prevención propios el control de la gestión preventiva se observa un mayor control de la utilización de los equipos de protección que en las empresas en las que el sistema preventivo son SPA. En este caso se comprueba que cuando la exposición es muy frecuente, irregular y frecuente el trabajador utiliza en mayor porcentaje las mascarillas que cuando la

exposición es continua, situación que creemos es debida a que los trabajadores consideran la mascarilla de protección como el EPI más molesto.

Además no hay que olvidar que las mascarillas se pueden reutilizar aunque también debemos valorar aquellas tareas en las que el desgaste por utilización va a ser mayor que en las tareas en las que el desgaste sea mínimo. En este sentido cabe recordar que la duración media de una mascarilla desechable es de aproximadamente 3-4 horas lo que va a provocar que el trabajador tenga que sustituir periódicamente la mascarilla por una nueva. Por este motivo, los trabajadores que durante su jornada laboral están expuestos de forma continua deberán realizar varios cambios de mascarilla dependiendo del tiempo de utilización y los que están expuestos de forma no continua pueden utilizar la misma mascarilla durante toda su jornada lo que puede provocar un aumento en el grado de utilización de este equipo de protección.

#### **6.5.6. Análisis de segmentación 6 (Ítem 20).**

En el séptimo análisis de segmentación obtenido sobre las respuestas al ítem 20 (Figura 71), se considera la variable dependiente a la pregunta “¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?” presenta un 67,8% de respuestas afirmativas, un 25,1% respuestas negativas y un 7,1% no procede.

Cinco variables parecen estar significativamente relacionadas: el cumplimiento de medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio, el sector de la empresa, el sistema preventivo, el tamaño de la empresa y el grado de exposición a los agentes biológicos.

De todas ellas, el cumplimiento de las medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio resultó tener mayor significación. En esta primera división se observa que, el grupo de los trabajadores que refieren un grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio mejorable, deficiente y muy deficiente (nodo 1), presentan una baja tasa de lavado o desinfección de los equipos de protección individual (40,1%). Por el contrario, aquellos que presentan un grado de cumplimiento aceptable (nodo 2) presentan una mayor respuesta positiva al lavado de los EPI's (80,5%) siendo este último el que presenta mayor número de trabajadores ya que son el 66,8% del total.

A partir del nodo 1 se diferencian tres grupos según el sector de actividad de la empresa, el primero (nodo 3) formado por trabajadores que pertenecen a empresas del sector sanitario y laboratorios, en el cual se observa porcentaje moderado de lavado y desinfección de los equipos de protección (50%), el segundo es el grupo formado por trabajadores pertenecientes a empresas de los sectores de las granjas, Industria cárnica y centros veterinarios (nodo 4), también con un porcentaje moderado de utilización de mascarillas (48,4%) y el tercero es el grupo formado por trabajadores pertenecientes a empresas del sector del tratamiento de residuos, industria alimentaria y depuradoras (nodo 5) donde sorprendentemente encontramos que hay una menor tasa de limpieza y desinfección de equipos de protección (23,3%).

A partir del nodo 2 se diferencian dos grupos en relación al sistema preventivo elegido por la empresa, el primero (nodo 6) formado por 144 trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPA con un 91,1% de limpieza frente a los 138 trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPP/SPM (nodo 7) con un 73,4% de lavado o desinfección.

El tamaño de la empresa es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores pertenecientes al sector de granjas, industria cárnica y centros veterinarios, obteniendo que la respuesta a la limpieza de los EPI's se presenta en un mayor porcentaje (65,5%) en los trabajadores que pertenecen a empresas pequeñas (nodo 8) frente a los trabajadores que pertenecen a microempresas (nodo 9) con un 34,3% de limpieza y desinfección.

El grado de exposición a los agentes biológicos es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPP/SPM, obteniendo que la respuesta a la limpieza de los EPI's se presenta en un mayor porcentaje (79,6%) en los trabajadores que están expuestos de forma muy frecuente, frecuente e irregular a los agentes biológicos (nodo 10) frente a los trabajadores que están expuestos de forma continua a estos riesgos (nodo 11) con un 54,3% de limpieza y desinfección.

Por último, reseñar que la variable tamaño de la empresa es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores expuestos de forma muy frecuente, irregular o frecuente a los agentes biológicos, obteniendo que la respuesta a la limpieza de los EPI's se presenta en un mayor porcentaje (97,2%) en los trabajadores que pertenecen a empresas pequeñas (nodo 12) frente a los trabajadores que pertenecen a microempresas o empresas medianas (nodo 13) con un 73,6% de limpieza y desinfección.

Como resultado del proceso quedan identificados siete segmentos (tabla 125).

**Tabla 125.** Identificación de segmentos del sexto análisis de segmentación sobre el ítem 20

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 1	Grupos de trabajadores pertenecientes al sector sanitario que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 2	Grupos de trabajadores pertenecientes a pequeñas empresas de los sectores de granjas, industria cárnica y centros veterinarios que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 3	Grupos de trabajadores pertenecientes a microempresas de los sectores de granjas, industria cárnica y centros veterinarios que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 4	Grupos de trabajadores pertenecientes al del tratamiento de residuos, industria alimentaria o depuradoras que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente
Segmento 5	Grupos de trabajadores que pertenecen a empresas que disponen de SPA y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 6	Grupos de trabajadores que pertenecen a empresas pequeñas que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma muy frecuente, frecuente e irregular, en empresas con SPP/SPM y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 7	Grupos de trabajadores que pertenecen a empresas medianas o microempresas que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma muy frecuente, frecuente e irregular, en empresas con SPP/SPM y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 8	Grupos de trabajadores que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma continua en empresas con SPP/SPM, y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.

Los resultados se sintetizan en la figura 71.

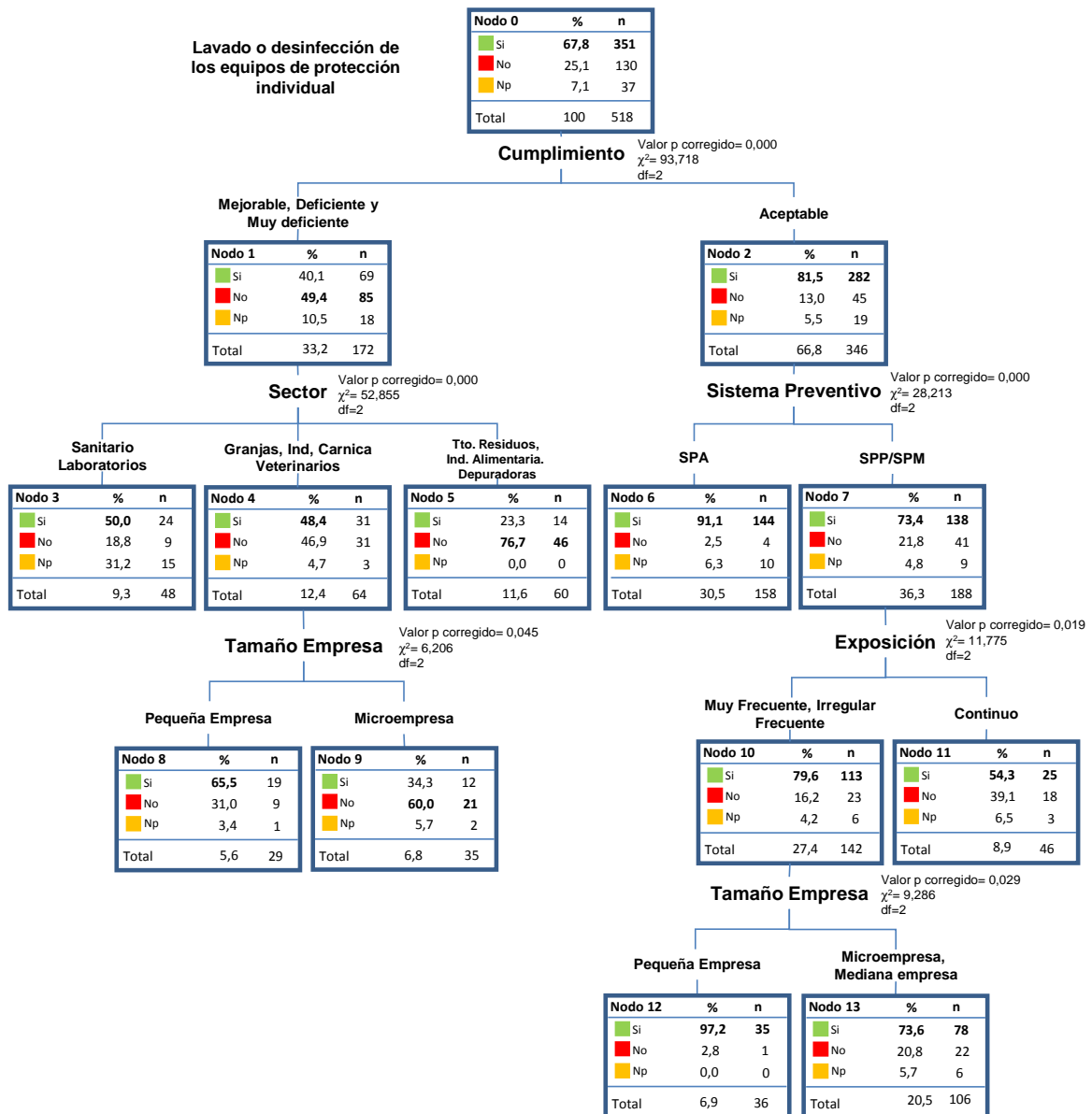


Figura 71. Diagrama de árbol con la variable dependiente “Lavado y desinfección de los EPI’s”.

Ordenando los segmentos identificados, atendiendo al grado de respuesta afirmativa sobre la variable “lavado o desinfección de los equipos de protección individual”, se obtiene un análisis con resultados útiles para valorar los aspectos relativos al grado de limpieza de los equipos de protección individual necesarios para la protección adecuada frente a los agentes biológicos (tabla 126).

**Tabla 126.** Grado de lavado y desinfección de EPI's según segmentos del diagrama de árbol

Puesto	Nodo	Segmento	Tamaño muestral	% Limpieza
1	12	6	35	97,2
2	6	5	144	91,1
3	13	7	78	73,6
4	8	2	19	65,5
5	11	8	25	54,3
6	3	1	24	50,0
7	9	3	12	34,3
8	5	4	14	23,3

En la rama izquierda del gráfico de árbol (figura 71), se produce una disminución en el porcentaje de trabajadores que declaran lavar o desinfectar los equipos de protección individual en relación grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio “mejorable, deficiente y muy deficiente”, seguidos de las empresas de los sectores tratamiento de residuos, industria alimentaria y depuradoras y en microempresas. En las empresas de los sectores sanitario, laboratorios, granjas, industria alimentaria y centros veterinarios este porcentaje aumenta junto con las empresas de tamaño pequeño.

El porcentaje de trabajadores que refieren realizar las tareas de lavado o desinfección de los equipos de protección individual es igual o inferior al 50% en todos los sectores de actividad. Este resultado es congruente con los datos obtenidos en el cuestionario de trabajadores del método ERBio, con calificación de mejorable, deficiente o muy deficiente, obteniendo aun peor resultado en las microempresas, debido a que en estos casos, la realización de las tareas sobre prevención y control de riesgos laborales son asumidas directamente por el propio empresario, no contando en la mayoría de las ocasiones con una formación adecuada ni con el tiempo suficiente para desarrollar esta actividad de control.

Al analizar los resultados de la rama derecha del gráfico de árbol, observamos que se produce un aumento progresivo en el porcentaje de trabajadores que refieren lavar y desinfectar los equipos de protección, en las empresas con un grado de cumplimiento “aceptable” del cuestionario del método ERBio aumentando por un lado en las empresas que disponen de SPP/SPM y aumentando también en trabajadores expuestos de forma muy frecuente, irregular o frecuente y en empresas de tamaño pequeño. En trabajadores expuestos de forma continua el porcentaje disminuye.

Estas empresas que disponen de SPP/SPM y que además son de pequeño tamaño que tenemos que suponer que no disponen de Servicio de Prevención Propio y sí su gestión preventiva la desarrolla un Servicio de Prevención Mancomunado ya que, como hemos comentado anteriormente, no es común que las empresas de pequeño tamaño dispongan de medios propios para desarrollar la prevención y sí contratan la prevención externamente. En este caso no es una contratación de una empresa especializada sino la utilización de la figura legal de la mancomunidad de empresas que gestionan todas de forma conjunta la prevención con un

sistema propio. Volviendo a los resultados, y comparando los SPA con los SPM podemos demostrar que estos últimos no son tan efectivos en la gestión preventiva del riesgo biológico como cuando se contrata externamente esta gestión, al menos a la hora de asesorar a sus empresas en el lavado y desinfección de los EPI's.

Si comparamos los datos obtenidos en este análisis de segmentación con los obtenidos en la tabla de contingencia del cuestionario de trabajadores (6.4.2.2, tabla 113), observamos que los trabajadores que trabajan en empresas independientemente del tamaño (micro, pequeñas o medianas) presentan un similar comportamiento a la hora de limpiar o lavar los equipos de protección que utilizan. Este dato difiere con los datos obtenidos en este análisis de segmentación (6.5.1, fig 69) donde se observa que cuando los trabajadores pertenecen a empresas del sector granja, industria cárnica o sector veterinario y las empresas son microempresas, los trabajadores limpian en menor grado los equipos de protección que cuando estos trabajadores de los mismos sectores pertenecen a empresas pequeñas. Sin embargo cuando los trabajadores están expuesto de forma muy frecuente, irregular o frecuente a los agentes biológicos, pertenecen a empresas con SPP/SPM y son pertenecen a empresas pequeñas el grado de no limpieza de EPI es mucho menor que cuando los trabajadores pertenecen a microempresas o empresas medianas. Esto puede tener su origen, de nuevo, a que por un lado en las empresas medianas por el sistema preventivo elegido así como la existencia de personal encargado de la prevención (mandos intermedios o bien técnicos de servicios de prevención propios) y en las microempresas donde el propio empresario, la mayoría de las ocasiones, participa activamente en el trabajo diario se dispone de mayor control de utilización de estos equipos de protección. Sin embargo en las empresas pequeñas este control se deriva al realizado por los Servicios de Prevención Ajeno.

### **6.5.7. Análisis de segmentación 7 (Ítem 21).**

El análisis de segmentación obtenido sobre las respuestas al ítem 21 (Figura 72), considera la variable dependiente a la pregunta “¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?”, con un 71,2% de respuestas afirmativas, un 25,5% respuestas negativas y un 3,3% no procede.

De las 10 variables consideradas en este análisis CHAID, cuatro han resultado significativas en este análisis: el cumplimiento de medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio, el sistema preventivo, el tamaño de la empresa y los agentes biológicos.

De todas ellas, el cumplimiento de la medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio es de nuevo la que resultó tener mayor significación. En esta primera división se observa que, el grupo de trabajadores cuyo grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio ha sido mejorable, deficiente y muy deficiente (nodo 1), presentan una baja tasa de formación en materia de prevención de riesgos biológicos (41,9%). Por el contrario aquellos que presentan un grado de cumplimiento aceptable (nodo 2) presentan un mayor porcentaje respuesta positiva la



recepción de formación (85,8%) siendo este último el que presenta mayor número de trabajadores ya que son el 66,8% del total.

En la primera división del nodo 1 se observan de nuevo dos grupos según el sistema preventivo elegido por la empresa, el primero (nodo 3) formado por trabajadores que pertenecen a empresas que disponen de SPA, en el cual se observa un bajo porcentaje de formación (34,5%), y el grupo formado por trabajadores pertenecientes a empresas con SPP/SPM (nodo 4) con más porcentaje de formación que el anterior (58,5%).

A partir del nodo 2 se diferencian dos grupos en relación al tamaño de la empresa, el primero (nodo 5) formado por 200 trabajadores pertenecientes a microempresas y empresas pequeñas con un 80,3% de formación frente a los 97 trabajadores pertenecientes a medianas empresas (nodo 6) con un 100% de sus trabajadores formados para prevenir los riesgos biológicos.

El agente biológico es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPA, obteniendo que la respuesta a recibir formación se presenta en un mayor porcentaje (64,3%) en los trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 1 o 2 (nodo 8) frente a los trabajadores expuestos a agentes biológicos grupo 3 (nodo 7) con un 25,3% de trabajadores formados.

Por último reseñar que la variable agente biológico es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores pertenecientes a microempresas o empresas pequeñas, obteniendo que la respuesta a recibir formación se presenta en un mayor porcentaje (82,4%) en los trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3 (nodo 9) frente a los trabajadores expuestos a agentes biológicos grupo 1 o 2 (nodo 10) con un 77,2% de trabajadores formados.

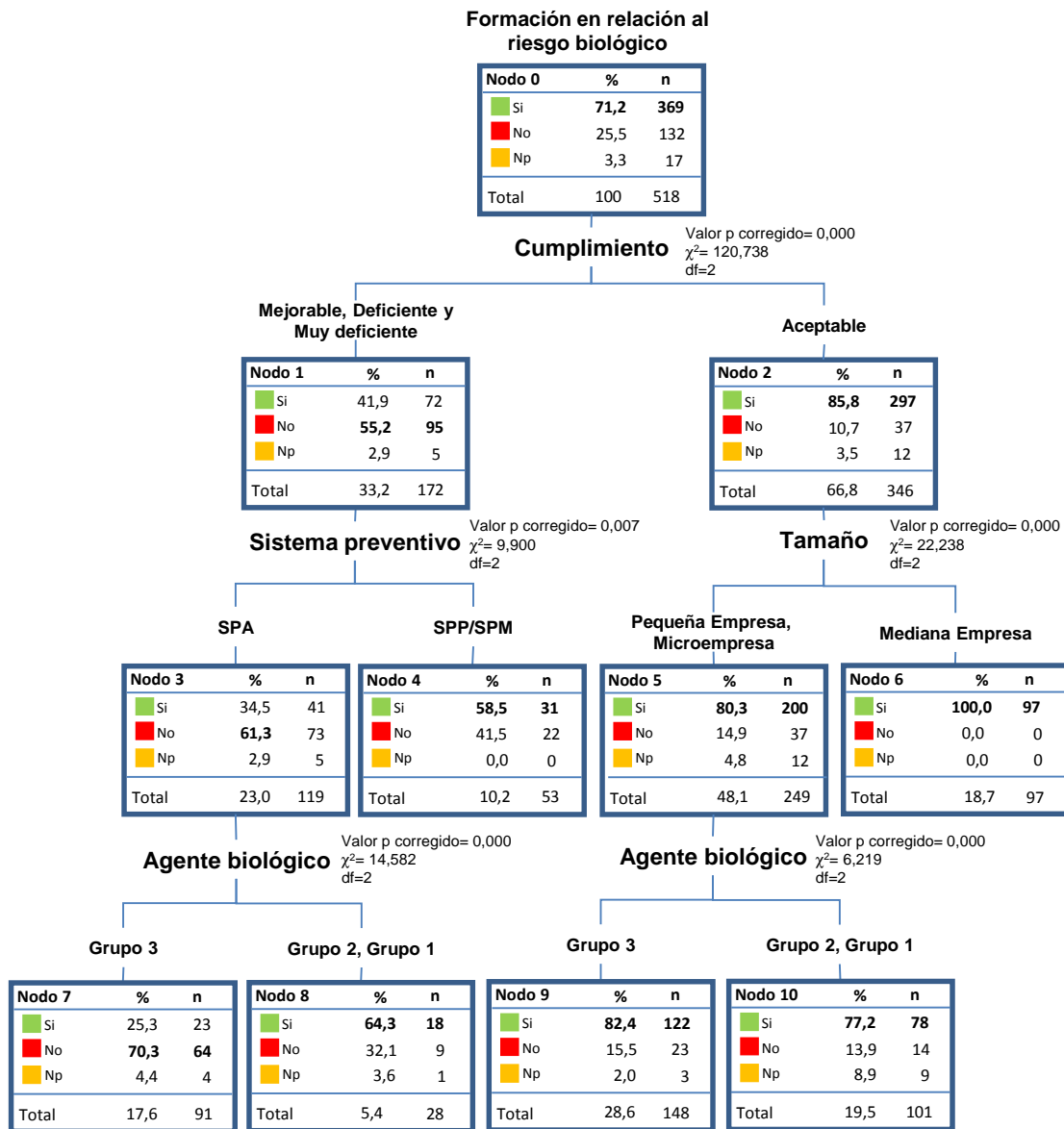
Como resultado del proceso quedan identificados seis segmentos (tabla 127).

**Tabla 127.** Identificación de segmentos del séptimo análisis de segmentación sobre el ítem 21

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 1	Grupo de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3 pertenecientes a empresas que disponen de SPA y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 2	Grupo de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 1 o 2 pertenecientes a empresas que disponen de SPA y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 3	Grupo de trabajadores pertenecientes a empresas que disponen de SPA y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 4	Grupo de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3 pertenecientes a microempresas o empresas pequeñas y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 5	Grupo de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 1 o 2 pertenecientes a microempresas o empresas pequeñas y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 6	Grupo de trabajadores pertenecientes a medianas empresas que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.

Los resultados se sintetizan en la figura 72.





**Figura 72.** Diagrama de árbol con la variable dependiente “Formación en relación al riesgo biológico”.

Ordenando los segmentos identificados, atendiendo al grado de respuesta afirmativa sobre la variable “Formación en relación al riesgo biológico”, análisis con resultados útiles para identificar los aspectos relativos al grado conocimiento tanto de los agentes biológicos como de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores necesarios para la protección adecuada frente a los agentes biológicos (tabla 128).

**Tabla 128.** Grado de formación de los trabajadores según segmentos del diagrama de árbol

Puesto	Nodo	Segmento	Tamaño muestral	% Limpieza
1	6	6	97	100
2	9	4	122	82,4
3	10	5	78	77,2
4	8	2	18	64,3
5	4	3	31	58,5
6	7	1	23	25,3

En la rama izquierda del gráfico de árbol (figura 72), se produce una disminución progresiva en el porcentaje de trabajadores que han recibido formación en relación al riesgo biológico, según los trabajadores pertenezcan a empresas con un grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio “mejorable, deficiente y muy deficiente”, seguido de la realización de tareas en empresas que disponen de SPA, y finalizando con el sorprendente menor porcentaje en los trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 3. La disminución en el porcentaje, se ve interrumpida en el grupo formado por trabajadores pertenecientes a empresas con SPP/SPM, así como en el grupo de trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 1 y 2 donde dicho porcentaje aumenta.

Podemos decir que todos estos resultados pueden ser debidos a que los profesionales técnicos contratados en los Servicios de Prevención Ajenos no disponen de la formación necesaria y suficiente ni de los métodos necesarios para realizar una adecuada formación a los trabajadores de las empresas. Todo esto unido, como hemos visto en este estudio, con que no muchas empresas disponen de los informes correspondientes de evaluación de riesgos biológicos. Además, las empresas conciertan la actividad con un SPA, en la mayoría de los casos por el precio ofrecido por este y no por el servicio, teniendo en cuenta que las actividades específicas, como son la realización de un informe de evaluación de riesgos biológicos así como la formación específica posterior al informe son cobrados aparte y muchas empresas deciden no pagar por su realización. Por el contrario los profesionales de los SPP y SPM desarrollan sus funciones dentro de las empresas, por lo que conocen mejor su funcionamiento y características y por lo tanto la gestión de la prevención de riesgos laborales y más concretamente de riesgos biológicos es más eficiente y por lo tanto pueden disponer, sin necesidad de contratarlo externamente, de los informes de evaluación de riesgos biológicos y de su formación, y confirmando, lo indicado en la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo en la que se indicaba que los trabajadores que pertenecían a empresas cuyo sistema preventivo era los SPP recibían más formación.

Al analizar los resultados de la rama derecha del gráfico de árbol, observamos que se produce un aumento en el porcentaje de trabajadores que refieren haber recibido formación en relación al riesgo biológico, en las empresas con un grado de cumplimiento “aceptable” del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio. Dicho porcentaje aumenta en las empresas de tamaño medio, disminuyendo en las pequeñas y microempresas, (similares al tipo

de empresa que utilizan los SPA como sus servicios de prevención de riesgos laborales), donde la exposición de los trabajadores a riesgos biológicos del grupo 3, se comporta de forma beneficiosa, favoreciendo un ligero aumento en el porcentaje de trabajadores que refieren haber recibido formación en relación al riesgo biológico y por el contrario disminuyendo en los trabajadores expuestos a los agentes biológicos grupo 1 y 2.

Si valoramos lo anterior, podemos observar además, que obtenemos valores extremos de respuestas afirmativas en relación a la pregunta en trabajadores que están expuestos a agentes biológicos del grupo 3, que pertenecen a empresas similares puesto unos trabajan en empresas que disponen de SPA y los otros en microempresas y empresas pequeñas (precisamente en la que la gestión preventiva está desarrollada por SPA) pero que difieren en el resultado en relación al cumplimiento del cuestionario del método de evaluación ERBio. Esto puede ser debido a que en general los agentes biológicos del grupo 1 y 2, los menos peligrosos, son suficientemente conocidos por los técnicos de prevención y por lo tanto la formación de los trabajadores es más sencilla. Sin embargo cuando los trabajadores están expuestos a agentes biológicos del grupo 3 esta exposición se realiza en tareas de mayor complicación y por lo tanto el técnico del servicio de prevención de riesgos laborales (SPA) no tiene tanto conocimiento y por lo tanto la formación que se le ofrece al trabajador es de peor calidad.

En el sector sanitario, un 90,6% de los centros se imparte formación a los trabajadores y a sus representantes sobre la utilización de los EPI y el 84,4% proporciona también la formación y la información de las medidas a adoptar relacionadas con la exposición a agentes biológicos (180).

#### **6.5.8. Análisis de segmentación 8 (Ítem 24).**

En el último análisis de segmentación CHAID realizado en el presente trabajo sobre las respuestas al ítem 24 (Figura 73), se considera la variable dependiente a la pregunta “¿Conoce las consignas en caso de accidente? Observamos una tasa de respuestas del 70,7% de respuestas afirmativas, un 24,7% respuestas negativas y un 4,6% no procede.

De las 10 variables consideradas en el estudio, cuatro han resultado significativas en este análisis: el cumplimiento de medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio, el sector de actividad de la empresa, el tamaño de la empresa y el grado de exposición de los trabajadores a los agentes biológicos.

En esta primera división, el cumplimiento de las medidas de contención tras el análisis del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio resultó tener mayor significación. En esta primera división se observa que el grupo de los trabajadores que refieren un grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio mejorable, deficiente y muy deficiente, presentan una tasa moderada de conocimiento de los protocolos de actuación en caso de accidente (55,8% Nodo 1). Por el contrario aquellos que presentan un grado de cumplimiento aceptable presentan un mayor porcentaje respuesta positiva (78% Nodo 2) siendo este último el que presenta mayor número de trabajadores ya que son el 66,8% del total.

A partir del nodo 1 se introduce una ligera discriminación según el sector de actividad de la empresa, el primero (nodo 3) formado por trabajadores que pertenecen a empresas del sector sanitario, en el cual se observa un moderado porcentaje de conocimiento de cómo actuar en caso de accidente (57,6%), y el grupo formado por trabajadores pertenecientes al resto de sectores (granjas, industria cárnica, tratamiento de residuos, centros veterinarios, industria alimentaria y depuradoras) (nodo 4) con similar porcentaje de conocimiento que el anterior (55,4%).

A partir del nodo 2, formado por trabajadores que tienen un grado de cumplimiento del cuestionario aceptable, se diferencian dos grupos en relación al tamaño de la empresa, el primero (nodo 5) formado por 209 trabajadores pertenecientes a microempresas y empresas pequeñas con un 83,9% de formación frente a los 61 trabajadores pertenecientes a medianas empresas (nodo 6) con un 62,9% de sus trabajadores con conocimientos del protocolo.

El grado de exposición de los trabajadores a los agentes biológicos es la variable con mayor poder discriminante en el grupo de los trabajadores pertenecientes a microempresas o empresas pequeñas, comprobando que la respuesta a si conocen el protocolo de actuación se presenta en un mayor porcentaje (100%) en los trabajadores expuestos a agentes biológicos de forma frecuente (nodo 9) frente a los trabajadores expuestos de forma irregular o continua con un 84,3% (nodo 8) o los expuestos de forma muy frecuente (nodo 7) con un 72,2% de los trabajadores con conocimientos en el modo de actuar en caso de accidente con agentes biológicos.

Como resultado del proceso quedan identificados seis segmentos (tabla 129).

**Tabla 129.** Identificación de segmentos del octavo análisis de segmentación sobre el ítem 24.

Segmento	Grupo de trabajadores
Segmento 1	Grupo de trabajadores del sector sanitario que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 2	Grupo de trabajadores de los sectores de granjas, industria cárnica, tratamiento de residuos, centros veterinarios, industria alimentaria o depuradoras que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente.
Segmento 3	Grupo de trabajadores expuestos de forma muy frecuente a agentes biológicos pertenecientes a microempresas o empresas pequeñas y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 4	Grupo de trabajadores expuestos de forma irregular o continua a agentes biológicos pertenecientes a microempresas o empresas pequeñas y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable..
Segmento 5	Grupo de trabajadores expuestos de forma frecuente a agentes biológicos pertenecientes a microempresas o empresas pequeñas y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.
Segmento 6	Grupo de trabajadores pertenecientes a medianas empresas que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable.

Los resultados se sintetizan en la figura 73.

Ordenando los segmentos identificados, atendiendo al grado de respuesta afirmativa sobre la variable “Protocolo de actuación en caso de accidente”, análisis con resultados útiles para valorar los aspectos relativos al grado conocimiento tanto de los agentes biológicos como de los riesgos

a los que están expuestos los trabajadores necesarios para la protección adecuada frente a los agentes biológicos (tabla 130).

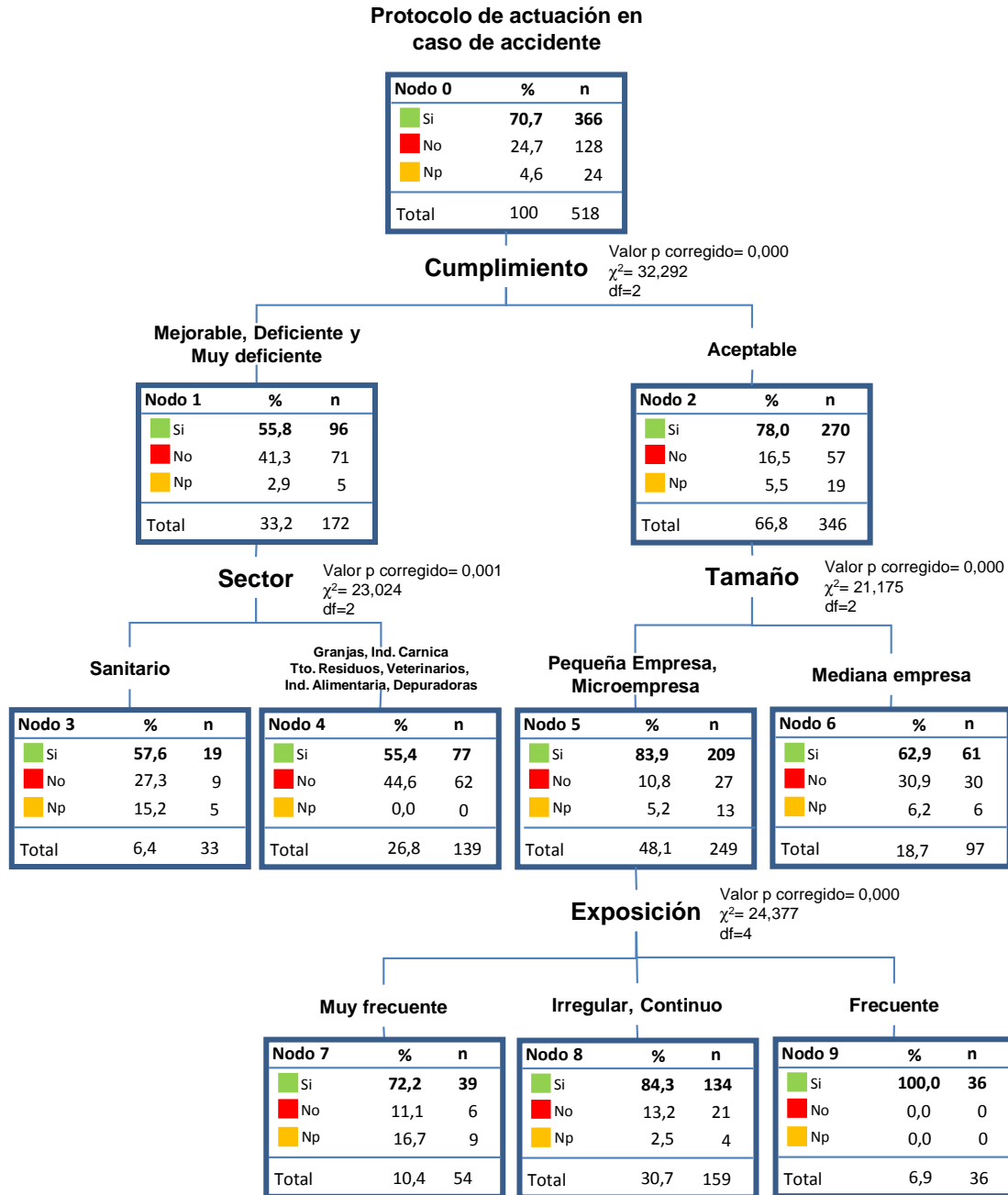


Figura 73. Diagrama de árbol con la variable dependiente "Protocolo de actuación en caso de accidente".

**Tabla 130.** Grado de conocimiento del protocolo de actuación en caso de accidente según segmentos del diagrama de árbol.

Puesto	Nodo	Segmento	Tamaño muestral	% Limpieza
1	9	5	36	100
2	8	4	134	84,3
3	7	3	39	72,2
4	6	6	61	62,9
5	3	1	19	57,6
6	4	2	77	55,4

En la rama izquierda del gráfico de árbol (figura 73), se produce una ligera discriminación progresiva en el porcentaje de trabajadores que disponen de protocolos de actuación en caso de accidente con un agente biológico, según los trabajadores pertenezcan, en primer lugar, a empresas con un grado de cumplimiento del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio “mejorable, deficiente y muy deficiente”, del sector sanitario frente a los de granjas, industria alimentaria, tratamiento de residuos, veterinarios, industria alimentaria y depuradoras.

El porcentaje de trabajadores que refieren conocer los protocolos de actuación en caso de accidente con agente biológico es igual o inferior al 60% en todos los sectores de actividad aunque encontramos diferencias entre los datos obtenidos en el resto de sectores y los obtenidos en el sector sanitario donde son un poco superiores. Este resultado contrasta con los datos obtenidos en estudios realizados en el sector sanitario donde el 84,4% de los centros disponían de procedimientos de trabajo frente a posibles riesgos de exposiciones accidentales a riesgos biológicos y donde además el 96,9% de los centros respondió que el personal conocía los procedimientos de trabajo frente a accidentes con riesgo biológico (pinchazos, cortes, salpicaduras, etc.)(180, 182).

Al analizar los resultados de la rama derecha del gráfico de árbol, observamos que se produce un aumento en el porcentaje de trabajadores que refieren disponer de protocolos de actuación en caso de accidente con agentes biológicos, en las empresas con un grado de cumplimiento “aceptable” frente a los que tienen un grado de cumplimiento “mejorable, deficiente o muy deficiente” del cuestionario de evaluación de los trabajadores mediante el método ERBio. Además podemos observar que el grupo que más conoce los protocolos de actuación en caso de accidente con agentes biológicos es aquel cuyos trabajadores están expuestos de forma frecuente a agentes biológicos.

## **7. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS**

### **7.1. CONCLUSIONES**

La evaluación de riesgos biológicos es una actividad preventiva dentro de la prevención de riesgos laborales que no está desarrollada por completo porque los profesionales de la prevención no tienen herramientas disponibles y que permitan su fácil realización y por lo tanto la gestión de los riesgos biológicos en las empresas no es adecuada.

Las principales conclusiones de este estudio son:

1. El método ERBio para la evaluación de riesgos biológicos es un método fiable, sensible, validado y sistemático que cumple con lo establecido por el R.D. 664/1997 y con lo indicado en la Estrategia Europea para Investigación en Seguridad y Salud para el periodo 2013-2020,

En definitiva, el Método ERBio aporta:

## Conclusiones, limitaciones y perspectivas futuras

- Un procedimiento sistematizado, sencillo, fiable y validado de evaluación de riesgos biológicos de forma global atendiendo a los requisitos legalmente establecidos.
  - Una clasificación de los factores de riesgos según su gravedad, probabilidad así como una ponderación de los mismos para conseguir el grado de repercusión.
  - Protocolos para la identificación de los factores de riesgos adaptados a las especificidades de los sectores de actividad.
  - Un modelo de planificación de la actividad preventiva basado en la propia evaluación.
2. Se han validado los cuestionarios de auditoría, cuestionario general y cuestionario de trabajadores y por lo tanto se pueden utilizar como parte del método de evaluación de riesgos biológicos ERBio ya que se ha obtenido en los ensayos de validación una viabilidad adecuada en el estudio piloto, factibilidad suficiente al existir pocas preguntas con alto índice de no respuesta, una validez de contenido fuerte con valores superiores a 0,62 del Índice de Lawshe, un alto índice de fiabilidad con alfas de Cronbach por encima de 0,7 y altamente reproducible y homogéneo al obtener valores del Coeficiente de correlación de Pearson cercanos a 1.
  3. Las empresas de tamaño más pequeño (microempresas y pequeñas empresas) realizan una peor gestión de las cuestiones indicadas en los cuestionarios analizados y por lo tanto en la prevención del riesgo biológico que en las empresas de mayor tamaño (medianas empresas) ya que las empresas de menor tamaño tienen un desconocimiento de la normativa o bien una falta de asesoramiento adecuado por parte de sus servicios de prevención de riesgos laborales, habitualmente externos (SPA)
  4. Las empresas de tamaño más grande realizan una mejor gestión de los riesgos biológicos laborales, ya que las empresas grandes tienen, en la mayor parte de los casos, personal encargado propio de realizar gestiones en cuanto a licencias de apertura, controles de calidad, prevención de riesgos laborales, etc...(SPP/SPM)
  5. Las empresas que disponen de SPA realizan una peor gestión en el ámbito de los riesgos biológicos laborales que las empresas que disponen de SPP/SPM debido a que las empresas en las que da servicio un SPP/SPM están mejor asesoradas puesto que estos servicios están más especializados y conocen mejor la empresa. Además los técnicos de prevención de riesgos laborales disponen de toda la información y tiempo necesario para realizar las evaluaciones de riesgos. Sin embargo los SPA son empresas donde la especialización, con carácter general, es mucho menor, además los técnicos de prevención de riesgos laborales no disponen de toda la información de la empresa ni de todo el tiempo necesario para realizar un trabajo de calidad.
  6. Como norma general, las empresas tienen una falta de conocimiento de la normativa de aplicación en el ámbito de la prevención de riesgos laborales y más concretamente en la normativa específica sobre los riesgos biológicos.



7. Dentro de las empresas analizadas, en general las de tamaño más grande protegen mejor a sus trabajadores frente a los riesgos biológicos laborales.
8. La práctica totalidad de los trabajadores expuestos a agentes biológicos del grupo 2, que pertenecen a empresas que han elegido como sistema preventivo disponer de SPP/SPM y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable disponen de tiempo suficiente para el aseo anterior y posterior al trabajo, por delante de los expuestos a agentes del grupo 3.
9. Los trabajadores que más cumplen con la limpieza de las herramientas de trabajo cuando éstas pueden estar contaminadas son el grupo de varones que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable y que pertenecen a los sectores sanitario, industria cárnica, laboratorios, centros veterinarios e industria alimentaria
10. El grado de utilización de los equipos de protección individual (EPI) de los trabajadores, fue en global superior al 75% siendo los guantes los equipos de protección más utilizados con un 86,5%, seguidos de las mascarillas con un 73,9% y por último las pantallas faciales con una utilización del 69,3%.
11. Se han identificado 5 perfiles en los trabajadores en el análisis realizado teniendo en cuenta la utilización de guantes, 7 perfiles en los trabajadores en el análisis teniendo en cuenta la utilización de pantallas y 7 perfiles en los trabajadores en el análisis teniendo en cuenta la utilización de mascarillas.
  - El grupo de trabajadores que mejor cumple con la utilización de guantes es el formado por trabajadores pertenecientes a empresas con SPP/SPM que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma muy frecuente, frecuente o irregular y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable. Sorprendentemente los trabajadores expuestos de forma continua a los agentes biológicos lo cumplen en menor medida.
  - El grupo de trabajadores que más utiliza las pantallas faciales es el formado por trabajadores expuestos a agentes biológicos grupo 2 y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable. De forma igualmente sorprendente, los trabajadores expuestos a los agentes biológicos tipo 3 cumplen menos esta medida de contención.
  - El grupo de trabajadores que más utiliza las mascarillas de protección es el formado por trabajadores pertenecientes al sector de laboratorios e industria alimentaria pero que sorprendentemente han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado mejorable, deficiente o muy deficiente. De nuevo los trabajadores expuestos de forma continua a los agentes biológicos, en este caso con SPA, cumplen menos esta medida.
  - Los trabajadores que más frecuentemente cumplen con la limpieza de los equipos de protección antes de guardarlos para su posterior uso son los que pertenecen a empresas pequeñas que están expuestos a agentes biológicos laborales de forma

muy frecuente, frecuente e irregular, en empresas con SPP/SPM y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable. De nuevo los trabajadores expuestos de forma continua a los agentes biológicos, en este caso con SPP/SPM, cumplen menos esta medida.

12. Los trabajadores que más formación reciben en para protegerse de los riesgos biológicos son los trabajadores pertenecientes a medianas empresas, que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable, frente a las empresas de menor tamaño.
13. Los trabajadores que más declaran conocer las consignas de actuación en caso de accidentes son los trabajadores expuestos de forma frecuente a agentes biológicos pertenecientes a microempresas o empresas pequeñas y que han obtenido un grado de cumplimiento del cuestionario de trabajadores del método ERBio con resultado aceptable. Sorprendentemente, por encima de los trabajadores expuestos de forma muy frecuente o continua.

## **7.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

La principal limitación de este trabajo ha sido la participación de las empresas grandes, lo que ha impedido que el estudio sea más amplio. Un mayor número de participantes, tanto de empresas como de trabajadores, podría haber permitido una mayor aproximación de resultados a los conocidos en las macro encuestas del INSHT.

Como se ha comentado en el punto 5.3.4 la limitación principal que se ha producido en este estudio y que por lo tanto ha dificultado la labor investigadora ha sido la de conseguir que las empresas participaran ya que ciertos datos obtenidos ponen de manifiesto los incumplimientos legales cometidos por falta u omisión por parte de estas y por lo tanto, susceptibles de ser sancionados por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Este problema se ha tratado de evitar haciendo más peticiones de colaboración e insistiendo y asegurando a los responsables de las empresas la confidencialidad de los datos obtenidos (ver apartado 5.3.2). Por este u otros motivos, desconocidos en el ámbito de este trabajo de investigación, algunas empresas no han querido que el 100% de los trabajadores de su plantilla participasen en el estudio. A pesar de esto se considera que en el estudio se ha conseguido una muestra suficiente para validar el método y concluir aspectos de sumo interés en el ámbito de PRL.

Normalmente, se recomienda que el tamaño de la muestra sea mayor que el número de variables en los cuestionarios para poder realizar un análisis factorial satisfactorio. En el caso del cuestionario de auditoría, el número de variables del cuestionario fue de 37 mientras que el número de muestras ascendió a 51. En el caso del cuestionario general, se analizaron 55 variables en el cuestionario y 51 muestras de empresas, por lo que en ambos casos los resultados en el análisis factorial se deben tomar con precaución. La presente Tesis Doctoral ha pretendido realizar la fase inicial del proceso de validación de los cuestionarios de auditoría y cuestionario general, no dándolo por finalizado. Asimismo, los cuestionarios creados

específicamente para analizar las características de la prevención de agentes biológicos en los sectores de actividad ha quedado en la fase inicial puesto que únicamente se han obtenido los datos de 3 muestras para cada cuestionario.

Sin embargo, en el caso del cuestionario de trabajadores, el número de variables estudiadas ascendió a 34 y el tamaño de la muestra a 518 trabajadores por lo que se puede considerar suficiente para realizar un análisis factorial satisfactorio y valorar los resultados del cuestionario de forma adecuada.

Otra limitación encontrada ha sido la de falta de conocimiento de la normativa de referencia y por lo tanto el bajo número de empresas que disponían de los informes de prevención de riesgo biológico obligatorios por normativa, lo que ha impedido realizar un estudio más profundo. Por otra parte esto ha tenido connotaciones positivas puesto que se ha asesorado adecuadamente a las empresas y aquellas que no disponían de los informes correspondientes, podemos decir que a día de hoy, cumplen con lo establecido por la normativa.

En esta línea de análisis, sería conveniente realizar campañas de asesoramiento a empresas a través de la inspección de trabajo, secciones sindicales o de las organizaciones empresariales para que las empresas en las que existe este tipo de exposición a agentes biológicos estuvieran informadas de los requerimientos legales y sus repercusiones así como pudieran invertir estas deficiencias.

### **7.3. PERSPECTIVAS FUTURAS**

Por otro lado, también podemos confirmar que sería conveniente profundizar en el análisis de más empresas, obteniendo un mayor alcance, abriendo una línea de investigación sectorizada e incluso territorial (provincial o regional) para así ampliar la validación de los cuestionarios de auditoría y cuestionario general y conseguir la validación de los cuestionarios preparados para los sectores de actividad concretos. Igualmente, conseguir la participación en el estudio de empresas de gran tamaño (más de 250 trabajadores) permitiría generalizar la aplicabilidad a todo el rango de empresas.

Por último, podemos indicar la posibilidad de utilizar, dentro del método ERBio, otras funciones para clasificar el grado de riesgo biológico, como una ecuación del tipo  $GRB = P \cdot e^{NR}$  que, aunque más compleja que la usada en esta memoria, se aproximaría más al crecimiento microbian



## 8. BIBLIOGRAFÍA

## Bibliografía

1. INSHT. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos.: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.; 2001.
2. 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, (1997).
3. Prats G. Microbiología clínica: Ed. Panamericana; 2006.
4. Madigan M, Martinko, JM, Parker, M Brock, biología de los microorganismos. 10ª edición ed: Ed. Prentice Hall; 2004.
5. Aguilar Elena R. Riesgos biológicos, los olvidados del medio ambiente laboral. Formación de seguridad laboral. 2011;119:82-4.
6. Cooper D, Macdonald, RC, Duff, SJB, Kosaric, N. Enhanced Production of Surfactin from *Bacillus subtilis* by Continuous Product Removal and Metal Cation Additions. *Applied Environmental and Microbiology*. 1981;42(3):408-12.
7. Saavedra I, Quiñones, L Intercambiabilidad de medicamentos de origen biológico (biofármacos): Consideraciones acerca de la aprobación de formulaciones biosimilares (biogénicos) en Chile. *Rev Méd Chile*. 2006;134:1583-8.
8. Prescott H, Klein. Microbiología. 7ª edición ed: Ed. Mc Graw-Hill; 1999.
9. Dayrat B. Towards integrative taxonomy. *Biological Journal of the Linnean Society*. 2005;85:407–15.
10. Doolittle W. Eradicating Typological Thinking in Prokaryotic Systematics and Evolution. *Cold Spring Harbor Symposia Quantitative Biology*. 2009.
11. Williams T, Foster, PG, Cox, CJ, Embley, TM An archaeal origin of eukaryotes supports only two primary domains of life. . *Nature*. 2013;504:231-6.
12. De Asís Babín Vich F. Encefalopatía esponjiforme bovina: el “mal de las vacas locas”. *Rev Adm Sanit*. 2006;4(4):655-73.
13. Murray P, Rosenthal, KS, Pfaller, MA. Microbiología Médica: Elsevier; 2009.
14. Lagoma Loren L. Riesgos Laborales derivados de la exposición a priones. *Seguridad y Salud en el Trabajo*. 2008;50:14-9.
15. Singh K. Laboratory-Acquired Infections. *Clinical Infectious Diseases*. 2009;49:142-7.
16. Rylander R. Evaluation of the Risks of Endotoxin Exposures. *International Journal of Occupational and Environmental Health*. 1997;3(1):32-6.
17. Yang C, Johanning, E. Airborne fungi and mycotoxins (Health effects). *Manual of Environmental Microbiology*. 1997:651-60.
18. Martí Solé M, Alonso Espaldalé, RM, Constans Aubert, A NTP 422: Endotoxinas en ambientes laborales. Serie 12ª [Internet]. 1996.
19. Algranti E. Asmas de origen laboral. *Medicina Legal de Costa Rica*. 1997;13-14:58-66.
20. Samson R. Mycotoxins: a mycologist's perspective. *Journal of Medical and Veterinary Mycology*. 1992;30(1):9-18.
21. Tan K. Blastocystis in humans and animals: new insights using modern methodologies. *Vet Parasitol*. 2004;126(1-2):121-44.
22. Dutkiewicz J, Cisak, E, Sroka, J, Wójcik-Fatla, A, Zając, V. Biological agents as occupational hazards– selected issues *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2011;18(2):286-93.
23. Hernández Calleja A. NTP 700: Precauciones para el control de las infecciones en centros sanitarios. Serie 20ª [Internet]. 2005.
24. Tortora G, Funke, BR, & Case, CL *Microbiología*. 6th Ed. ed: Porto Alegre: Artes Médicas Sul.; 2000.
25. Cox C, Wathes, CM. *Bioaerosols handbook*: CRC Press; 1995.
26. Anupam D, Kansal, R., Asthana, A. K., Pandey, A., & Madan, M. e- Fomites. *Annals of Biological Research*., 2011;2(2):111-5.
27. Hernández Calleja A. NTP 802: Agentes biológicos no infecciosos: enfermedades respiratorias. Serie 23ª [Internet]. 2008.

28. Hernández Calleja A. NTP 822: Agentes biológicos. Enfermedades de la piel. Serie 24ª [Internet]. 2009.
29. A review of human carcinogens. International Agency for Research on Cancer (IARC) Biological Agents Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. 2012;100B.
30. Fristchi L. Cancer in veterinarians. Occupational and Environmental Medicine. 2000;57(5):289-97.
31. Olsen J, Christensen, K, Murray, J, Ekobom, A. An Introduction to Epidemiology for Health Professionals. New York: Springer Science+Business Media; 2010.
32. Estudio de las causas de las enfermedades laborales. Introducción a la epidemiología laboral.1990.
33. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. , (1995).
34. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. , (1997).
35. Falagán Rojo M. Higiene Industrial Aplicada “Ampliada”2005.
36. Fundamentos de Salud pública: Corporación Para investigaciones biológicas.; 2005.
37. Minna Stern A, Markel, H. The History Of Vaccines And Immunization: Familiar Patterns, New Challenges. Health Affairs. 2005;24(3):611-21.
38. Artenstein A. A Brief History of Vaccines In the Blink of an Eye2013. p. 59-66.
39. Interactive Training Avanced Computer Applications SL. Riesgos químicos y biológicos ambientales: Marcombo, S.A.; 2006.
40. Claudino Verás J. Método para la evaluación de riesgos Laborales en obras de construcción de Grandes Viaductos: Universidad Politécnica de Cataluña; 2012.
41. OIT. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Organización Internacional del Trabajo.
42. Nordmann B. Issues in biosecurity and biosafety. International Journal of Antimicrobial Agents. 2010;36S:S66-S9.
43. Rivas A. Biosafety and Biosecurity. Punto y Coma [Internet]. 2011; 111. Available from: [http://ec.europa.eu/translation/bulletins/puntoycoma/111/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/translation/bulletins/puntoycoma/111/index_es.htm).
44. OECD. Best Practice Guidelines on Biosecurity for Biological Resource Centres2007. Available from: [http://www.oecd.org/document/36/0,3343,en\\_2649\\_34537\\_38777060\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/36/0,3343,en_2649_34537_38777060_1_1_1_1,00.html).
45. WHO. Biorisk Management: Laboratory Biosecurity Guidance2006. Available from: [http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO\\_CDS\\_EPR\\_2006\\_6.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO_CDS_EPR_2006_6.pdf).
46. Public Health Agency of Canada. Laboratory Biosafety Gidelines. 3rd. ed. Ontawa (Ontario)2004.
47. European committee for standardization. Laboratory biorisk management standard. Brussels. 2008.
48. Baldwin C, Runkle, RS. Biohazards Symbol: Development of a Biological Hazards Warning Signal. . Science. 1967;158:264-5.
49. Constitución Española, (1978).
50. Consejo Europeo. Directiva 89/391/CEE del Consejo de 12 de junio de 1989 relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo. , (1989).
51. Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis., (2003).
52. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Orden ESS/1451/2013, de 29 de julio, por la que se establecen disposiciones para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector sanitario y hospitalario. 2013.
53. Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social (Vigente hasta el 01 de Enero de 2014), (1994).
54. Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (1995).

## Bibliografía

55. Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, (2002).
56. Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro., (2006).
57. Cavas Martínez F. Las enfermedades profesionales desde la perspectiva de la seguridad social2007.
58. EU-OSHA. Expert forecast on emerging biological risks related to occupational safety and health. In: <http://osha.europa.eu/publications/reports/7606488> Aa, editor.2007.
59. INSHT. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid.2012.
60. Centro Nacional de Epidemiología. Boletín Epidemiológico Semanal(BES). 2013.
61. Driscoll T, Takala, J, Steenland, K, Corvalan, C, Fingerhut, M. Review of estimates of the global burden of injury and illness due to occupational exposures'. American Journal of Industrial Medicine 2005;48(6):491–502.
62. Bosch F, Franceschi, S, Lambert, R, Ribes, J, Pisa, P. Infections', in Evidence-Based Cancer Prevention: Strategies for NGOs UICC Handbook for Europe. International Union Against Cancer. 2004.
63. Jorge de Vasconcelos Pinto M. Percepción y riesgo de exposición laboral a agentes biológicos en centros de clasificación de residuos de vertederos. León: Universidad de León; 2012.
64. Parlamento Europeo. 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 (2000).
65. Cusick R, Kim, Y, Logan, BE. Energy capture from thermolytic solutions in microbial reverse-electrodialysis cells. Science. 2012;335:1474-7.
66. EU-OSHA. Priorities for occupational safety and health research in Europe: 2013-2020 2013.
67. Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales., (2003).
68. Sánchez Iglesias A, Cirujano González, A Manual de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales. . Madrid: FREMAP; 2007.
69. Commission E. Guidance on risk assessment at work. Bruselas1996.
70. Aguilar Elena R. Prevención y control de la legionelosis en el ámbito laboral. [Trabajo de Investigación]. Navarra: Universidad Pública de Navarra; 2013.
71. Ridley J, Channing, J. Safety at work. edición., editor. Londres: Butterworth Heinemann; 2003.
72. Jasanoff S. The political science of risk perception. Reliability Engineering and System Safety. 1998;59(91-99).
73. Nesa D, Lortholary, J, Bouakline, A, Bordes, M, Chandener, J, Derouin, F, Gangneux, JP. Comparative performance of impactor air samplers for quantification of fungal contamination. The Journal of Hospital Infection. 2001;47(2):149-55.
74. Rubio Romero J. Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales. Madrid: Diaz de Santos; 2004.
75. Garza Ruzafa R. Análisis de los métodos complejos cualitativos para evaluación del riesgo de incendio. Aproximación a una metodología integral.: Universidad Internacional, S. C.; 2007.
76. Azcuénaga Linaza L. Guía para la implantación de un sistema de prevención de riesgos laborales. 2ª Ed. ed. Madrid: Fundación Confemetal; 2011.
77. Bestatén Belloví M, Pareja Malagón, F NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. Serie 10ª [Internet]. 1993.
78. Castejón Vilella E. La evaluación de riesgos: una reflexión. Salud y Trabajo. 1995;111-112:1-4.



79. Cuny X, Lejeune, M. Occupational risks and the value and modelling of a measurement of severity. *Safety Science*. 1999;31:213-29.
80. Gómez-Cano Mea. Evaluación de riesgos laborales 1996.
81. Rubio Romero J. Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.; 2005.
82. Fine W. Mathematical Evaluation for controlling Hazards. *Journal of Safety Research*. 1971;40:157-66.
83. Turmo Sierra E. Evaluación matemática para control de riesgos / William Fine (traducción al español). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo 1973.
84. ICONTEC. GTC-45. Guía técnica para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional, (2001).
85. González-Galarzo M, García AM, Estarlich, M, García García, F, Esplugues, A, Rodríguez P, Rebagliato, M, Ballester, F. Prevalencias de exposición a riesgos laborales en trabajadoras embarazadas (proyecto INMA-Valencia). *Gaceta Sanitaria*. 2009;23(5):420-6.
86. INSHT. Directrices para la evaluación de riesgos y protección de la maternidad en el trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración 2011.
87. Caucheteux D, Mathot, P. Biological Risk Assessment: An Explanation Meant for Safety Advisors in Belgium. *Applied Biosafety*. 2005;10(1):10-29.
88. OMS. Manual de bioseguridad en el laboratorio. 3ª ed. ed. Ginebra: OMS; 2005.
89. Junta de Castilla y León. Guía para la evaluación de riesgos laborales en la Administración de la Junta de Castilla y León y sus Organismos Autónomos 2006.
90. Hernández Calleja A. NTP 609: Agentes biológicos: equipos de muestreo (I). Serie 17ª [Internet]. 2001.
91. Amico W, Mugavero, R. Bioterrorism and Public Health Service: Defining Management and Treatment Systems. *Biosafety*. 2013;2(110).
92. Lagoma Lorén L. Zoonosis Laborales: Riesgos de Exposición a Agentes Biológicos en Ganadería. *Seguridad y Salud en el Trabajo*. 2009;55.
93. EU-OSHA. Seminario: Problemas de evaluación de riesgos biológicos en el lugar de trabajo. Bruselas: Agencia Europea para la Seguridad y Salud 2007.
94. EU-OSHA. Seminario Agentes biológicos: necesidad de disponer de límites de exposición profesional y viabilidad de establecerlos. Bruselas: Agencia Europea para la Seguridad y Salud; 2007.
95. Douwes J, Thorne, P, Pearce, N, Heederik, D. Bioaerosol Health Effects and Exposure Assessment : Progress and Prospects. *Annals of Occupational Hygiene*. 2003;47(3):187-200.
96. Dutkiewicz J. Bacteria and fungi in organic dust as potential health hazard. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 1997;4(11-16).
97. Buttner M, Willeke, K, Grinshpun, S. Sampling and analysis of airborne microorganisms. . *Manual of environmental microbiology* 2nd. Edition ed. Washington DC: ASM Press; 2002.
98. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. Documento online en la siguiente dirección <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/guia.htm>.
99. Benavent Nacher S, Llorca Rubio, JL, Laborda Grima, R, Soto Ferrando, P. Manual práctico para la evaluación del riesgo biológico en actividades laborales diversas. *BIOGAVAL. Seguridad y Salud en el Trabajo*. 2013;45.
100. INSALUD. Manual de gestión de la incapacidad temporal. In: administrativa Sgdc, editor. Madrid 1999.
101. Parlamento Europeo. Directiva 2013/32/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 26 de junio de 2013 sobre procedimientos comunes para la concesión o la retirada de la protección internacional, (2013).
102. Hernández Calleja A. NTP 833: Agentes biológicos. Evaluación simplificada. Serie 24ª [Internet]. 2009.
103. DataBiO, Fichas de Agentes Biológicos [database on the Internet]. 2014.
104. FAO. Biosafety Resource Book. 2011.

## Bibliografía

105. salud Cidsnd. Protocolos de vigilancia sanitaria específica. Agentes biológicos. Madrid: Comisión de salud pública. Available from: [http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes\\_biologicos.pdf](http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes_biologicos.pdf).
106. Johnson B. Understanding, Assessing, and Communicating topics Related to Risk in Biomedical Research Facilities. . Anthology of Biosafety IV - Issues in Public Health sl ABSA. 2001;10.
107. Pardo J, Muro, A, Galindo, I, Cordero, M, Carpio, A, Siles-Lucas, M Hidatidosis en la provincia de Salamanca: ¿debemos bajar la guardia?. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005;23(5):266-9.
108. Pathogen Safety Data Sheets and Risk Assessment [database on the Internet]. Public Health Agency of Canada. Available from: <http://www.phac-aspc.gc.ca/lab-bio/res/psds-ftss/index-eng.php>.
109. Constans Aubert A, Alonso Espadale, RM, Solans Lampurlanés, X. NTP 636: Ficha de datos de seguridad para agentes biológicos. Serie 18ª [Internet]. 2003.
110. Fichas Técnicas de Patógenos. Lista de patógenos. [database on the Internet]. Available from: [http://www.insht.es/portal\\_riesgosbiologicos/fichas-tecnicas-patogenos.html](http://www.insht.es/portal_riesgosbiologicos/fichas-tecnicas-patogenos.html).
111. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laboral (OSALAN). Cuestionario de Riesgos Específicos nº2. Riesgos Biológicos. Manual del Auditor de Prevención de Riesgos Laborales. 2001.
112. Nieto Gómez de Salazar J. Manual de auditoría de sistemas de prevención. Madrid: Ciss-Praxis; 2003.
113. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, (1997).
114. 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 (1997).
115. Comisiones Obreras (CCOO). Guía básica de Riesgos Laborales específica en el sector sanitario. Valladolid2011.
116. OIT. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Cap 97.
117. Orriols Ramos R, Cortés Domènech, M, Alonso Espadalé, RM. NTP 875: Riesgo biológico: metodología para la evaluación de equipos cortopunzantes con dispositivos de bioseguridad. Serie 25ª [Internet]. 2012.
118. Canalejas Pérez P, Gadea Carrera, E, Solórzano Fábrega, M. NTP 853: Recogida, transporte y almacenamiento de residuos sanitarios. Serie 24ª [Internet]. 2009.
119. Canalejas Pérez P, Gadea Carrera, E, Solórzano Fábrega, M. NTP 838: Gestión de residuos sanitarios2009.
120. Constans Aubert A, Alonso Espadale, RM, Martín Sole, MC. NTP 572: Exposición a agentes biológicos. La gestión de equipos de protección individual en centros sanitarios. Serie 16ª [Internet]. 2001.
121. Domenech J. Depuración y potabilización del agua. *Offarm*. 2003;22(8).
122. Martí Solé M, Alonso Espadalé, RM, Constans Aubert, A NTP 473: Estaciones depuradoras de aguas residuales: riesgo biológico. Serie 14ª [Internet]. 1998.
123. Constans Aubert A, Alonso Espadale, RM, Martín Sole, MC. NTP 473: Estaciones depuradoras de aguas residuales: riesgo biológico. Serie 14ª [Internet]. 2000.
124. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. Guía de mejores técnicas disponibles del sector porcino2010.
125. Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Guía de mejores técnicas disponibles en el sector de la avicultura de carne. Madrid2006.
126. Pérez-Breña P, Casas, I Infecciones producidas por los virus de la gripe aviar A (H5N1) en las poblaciones de aves del sudeste asiático y en la especie humana. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2004;22(7):412-8.
127. Ambiente MdM. Prevención y control integrados de la contaminación (IPPC). Documento de referencia de Mejores Técnicas Disponibles en la Cría Intensiva de Aves de Corral y Cerdos. . Madrid2004.

128. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. Guía de mejores técnicas disponibles del sector de la avicultura de puesta. Madrid2010.
129. OIT. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Cap. 70.
130. Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Guía de mejores técnicas disponibles en España del sector cárnico. Madrid: Centro de publicaciones Secretaria General Técnica Ministerio de Medio Ambiente; 2005.
131. Ministerio de Medio Ambiente Guía de mejores técnicas disponibles en España del sector matadero y de los transformados de pollo y gallina. Madrid2006.
132. Mirón Hernández A. NTP 901: Riesgo biológico: prevención en mataderos. Serie 26ª [Internet]. 2011.
133. Obiols Quinto J, Guardino Sola, X. NTP 613: Encefalopatías espongiiformes transmisibles: prevención de riesgos frente a agentes causantes. Serie 18ª [Internet]. 2003.
134. Constans Aubert A, Alonso Espadale, RM, Martín Sole, MC. NTP 585: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con bacterias. Serie 17ª [Internet]. 2001.
135. Constans Aubert A, Alonso Espadale, RM, Martín Sole, MC. NTP 545: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con parásitos. Serie 16ª [Internet]. 2001.
136. Constans Aubert A, Alonso Espadale, RM, Martín Sole, MC. NTP 539: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con hongos. Serie 15ª [Internet]. 1999.
137. Martí Solé M, Alonso Espaldalé, RM, Constans Aubert, A NTP 520: Prevención del riesgo biológico en el laboratorio: trabajo con virus. Serie 15ª [Internet]. 1999.
138. Martí Solé M, Alonso Espaldalé, RM, Constans Aubert, A NTP 468: Trabajo con animales de experimentación. Serie 13ª [Internet]. 1997.
139. Hernández Calleja A. NTP 927: Riesgo biológico en la industria biotecnológica. Serie 27ª [Internet]. 2012.
140. Hernández Calleja A. NTP 739: Inspecciones de bioseguridad en los laboratorios. Serie 21ª [Internet]. 2006.
141. Mirón Hernández A. NTP 902: Riesgo biológico: evaluación y prevención en trabajos con cultivos celulares. Serie 26ª [Internet]. 2011.
142. Europea C. Prevención y control integrados de la contaminación. Documento de referencia sobre las mejores técnicas disponibles para el sector del tratamiento de residuos. Sevilla2006.
143. Solans Lampurlanés X, Gadea Carrera, E, Mansilla Ordóñez, A. NTP 781: Gestión y tratamiento de residuos sólidos urbanos. Riesgos laborales en vertederos. Serie 22ª [Internet]. 2007.
144. Solans Lampurlanés X, Gadea Carrera, E, Mansilla Ordóñez, A. NTP 717: Gestión y tratamiento de residuos urbanos. Riesgos laborales en centros de transferencia. Serie 21ª [Internet]. 2006.
145. Solans Lampurlanés X, Gadea Carrera, E, Mansilla Ordóñez, A. NTP 710: Riesgos laborales en empresas de gestión y tratamiento de residuos. Plantas de selección de envases (I). Serie 20ª [Internet]. 2005.
146. Solans Lampurlanés X, Gadea Carrera, E, Mansilla Ordóñez, A. NTP 711: Riesgos laborales en empresas de gestión y tratamiento de residuos. Plantas de selección de envases (II). Serie 20ª [Internet]. 2005.
147. Solans Lampurlanés X, Gadea Carrera, E, Mansilla Ordóñez, A. NTP 805: Residuos sólidos urbanos: riesgos laborales en plantas de compostaje (I). Serie 23ª [Internet]. 2008.
148. Solans Lampurlanés X, Gadea Carrera, E, Mansilla Ordóñez, A. NTP 806: Residuos sólidos urbanos: riesgos laborales en plantas de compostaje (II). Serie 23ª [Internet]. 2008.
149. Europea C. Prevención y Control Integrados de la Contaminación. Documento de Referencia sobre las Mejores Técnicas Disponibles en las Industrias de Alimentación, Bebida y Leche. Sevilla2005.
150. OIT. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Cap. 67.
151. Prevalia. Guía para la aplicación de la Vigilancia de la Salud en la Industria Láctea2010.

## Bibliografía

152. Constans Aubert A, Alonso Espadale, RM. Solans Lampurlanés, X. NTP 821. Centros veterinarios: Exposición laboral a agentes biológicos. Serie 24ª [Internet]. 2009.
153. Martín Arribas M. Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*. 2004;5(17):23-9.
154. Garcia de Yebenes Prous MJ RS, F, Carmona Ortells, L. Validación de cuestionarios. *Reumatol Clin*. 2009;5(4):171-86.
155. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Diseño de cuestionarios. Serie: Lineamientos para la generación de estadística básica. INEGI, 2006.
156. Casas Anguita J, Repullo Labrador, JR, Donado Campos, J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*. 2003;31(8):527-38.
157. Casas Anguita J, Repullo Labrador, JR, Donado Campos, J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (II). *Atención Primaria*. 2003;31(9):592-600.
158. UE CE. Recomendación 2003/361/CE de la Comisión, de 6 de mayo de 2003, sobre la definición de microempresas, pequeñas y medianas empresas. *Diario Oficial*. 2003;124.
159. Landry M, Malouin, JL, Oral, M. Model validation in operations research. *European Journal of Operational Research*. 1983;14(3):207-20.
160. Garcia de Yebenes Prous MJ, Rodriguez Salvanes, F., Carmona Ortells, L. . Validacion de cuestionarios. *Reumatología Clínica*. 2009;5(4):171-7.
161. Pulido Naranjo L. Validación de un instrumento de medida de creencias en alimentación. Málaga: Universidad de Málaga; 2012.
162. Lawshe C. A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*. 1975;28:563-75.
163. Bland J, Altman, DG. Cronbach's alpha. *BMJ*. 1997;314(7080):572.
164. Nunnally J. *Psychometric theory*. New york: McGraw-Hill; 1978.
165. Fraile Calle L. Estilos de Aprendizaje e identificación de actitudes y variables vinculadas al uso de las TICs en los alumnos de Enfermería de la Universidad de Salamanca. Salamanca: Universidad de Salamanca; 2011.
166. Perez C. *Técnicas Estadísticas con SPSS*. Madrid: Garceta Grupo Editorial; 2009.
167. Larsen R, Warne, RT. Estimating confidence intervals for eigenvalues in exploratory factor analysis. *Behavior Research Methods*. 2010;42:871-6.
168. Cattell Raymond B. The Scree Test For The Number Of Factors. *Multivariate Behavioral Research*. 1966;1(2):245-76.
169. Kim J, Mueller, CW. *Factor Analysis, Statistical Methods and Practical Issues*. Factor Analysis and Related Techniques. 1994:75-155.
170. Hair J, Anderson, RE, Tatham, RL, Black W. *Análisis Multivariante*. Madrid: Prentice Hall; 1999.
171. Sánchez Carrión J. Análisis de tablas de contingencia. *Centro de Investigaciones Sociológicas*. 1989;105:171.
172. Escobar Empiria M. Las aplicaciones del análisis de segmentación:El procedimiento Chaid. *Revista de Metodología de Ciencias Sociales*. 1998;1.
173. Berlanga Silvente V, Rubio Hurtado, MJ, Vilá Baños, R. Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS. *Revista d'innovació i Recerca en Educació*. 2013;1:65-79.
174. Román González M, Lévy Mangin, J. Clasificación y segmentación jerárquica. *Pearson Educación*. 2003;23:567-630.
175. Sanz Arazuri E, Ponce de León Elizondo, A. Claves en la aplicación del algoritmo CHAID. Un estudio del ocio físico deportivo universitario. *Revista de Psicología del Deporte*. 2010;19(2):319-33.
176. Subdirección General de Apoyo a la PYME. Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. *Retrato de las PYMES 2014*. 2014.
177. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de Población Activa (2011). Datos para el cuarto trimestre de 2011. 2011.

178. Ministerio de Trabajo e Inmigración. Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud en las Empresas (ENGE 2009) 2009.
179. Ministerio de Sanidad y Consumo y Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Libro blanco de la vigilancia de la salud en España. 2011.
180. Constans Aubert A, Alonso Espadale, RM, Martín Sole, MC. Utilización de los equipos de protección individual frente al riesgo biológico por el personal sanitario. Medicina y Seguridad del Trabajo. Medicina y Seguridad del Trabajo. 2008;54(210):35-45.
181. González Sánchez J. Análisis de los factores de riesgo cancerígeno de la población trabajadora de Salamanca, protegida por Servicios de Prevención Ajenos durante el año 2011. Salamanca: Universidad de Salamanca; 2013.
182. González Sánchez J., Sánchez Domínguez F., Gómez Marcos Manuel A. Exposición a cancerígenos laborales de los trabajadores protegidos por servicios de prevención ajenos de la provincia de Salamanca. . Gaceta Sanitaria. 2014;28 (5):429-30.

# ANEXOS



# ANEXO 1



## CUESTIONARIOS DEFINITIVOS Y VALIDADOS

### 1. CUESTIONARIO DE AUDITORÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL RIESGO

<b>CUESTIONARIO DE AUDITORÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>				
	Cumplimiento MP			
	Si	No	N/A	Valor
1. La empresa ha realizado o dispone de una evaluación de riesgos biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. La empresa, en la evaluación de riesgos ha identificado y clasificado los agentes biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. La evaluación de riesgos se repite periódicamente (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p>Si los resultados de la evaluación de riesgos muestran que la exposición o la posible exposición se refiere a un agente biológico del grupo 1 que no presente un riesgo conocido para la seguridad y salud de los trabajadores, los requisitos aplicables son exclusivamente la evaluación de riesgos y la observancia de los principios de correcta seguridad e higiene profesional (R.D. 644/1997 Art. 4.4)</p> <p style="text-align: center;"><b>NO APLICAR EL RESTO DE PREGUNTAS</b></p> <p>Si los resultados de la evaluación de riesgos revelan que la actividad no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo pero puede provocar la exposición de los trabajadores a dichos agentes, salvo que los resultados de la evaluación de riesgos lo hagan innecesario, se aplican todos los requisitos enunciados salvo los señalados específicamente para:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico.</li> <li>2. Procedimientos industriales, laboratorios y locales para animales</li> </ol>				
4. El empresario adopta las medidas higiénicas y de protección individual necesarias en todas las actividades donde existe riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Las medidas higiénicas adoptadas no suponen coste alguno para los trabajadores (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y de otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Al salir de la zona de trabajo, el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados con agentes biológicos y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. El empresario garantiza una vigilancia de la salud adecuada y específica de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Si existe riesgo de exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, la empresa las pone a disposición de los trabajadores informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. La empresa tiene en cuenta que debe aconsejar e informar a los trabajadores sobre cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición a los agentes biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. El empresario dispone de la documentación adecuada (evaluación de riesgos y certificados de aptitud de los reconocimientos médicos) con posibilidad de ser puesta en todo momento a disposición de la autoridad laboral o sanitaria (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. El empresario dispone de un sistema para garantizar la conservación de la documentación (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Si la evaluación de riesgos pone de manifiesto la existencia de riesgos, la empresa dispone de la documentación reglamentaria, para informar a la autoridad sanitaria o laboral que lo solicite (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14. La empresa notifica a la autoridad laboral, con la antelación mínima exigible, la utilización por primera vez de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15. La empresa ha realizado nuevas notificaciones, siempre que se han introducido cambios sustanciales en los procesos o procedimientos de trabajo que invaliden la notificación anterior (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16. La empresa ha informado a las autoridades laborales y sanitarias de los accidentes o incidentes con liberación de agentes biológicos de los grupos 3 y 4 y de los daños a la salud resultantes de la exposición a los mismos en el trabajo (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

17. La empresa tiene en cuenta que debe remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18. El empresario adopta las medidas adecuadas para que los trabajadores y sus representantes reciban formación y sean informados sobre las medidas a adoptar en relación con la exposición a agentes biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19. El empresario da instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, coloca avisos que contienen como mínimo, el procedimiento que hay que seguir en caso de accidente o incidentes graves que impliquen la manipulación de un agente biológico o en caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4 (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20. Los trabajadores comunican inmediatamente a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa (o en su caso al servicio de prevención) cualquier accidente o incidente que implique el contacto con un agente biológico (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21. El empresario informa a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre o de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas o que se vayan a adoptar, para remediar la situación (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22. Los trabajadores tienen acceso a la información concerniente a ellos sobre la exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23. Los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores tienen acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24. El empresario consulta a los trabajadores y permite su participación en el marco de todas las cuestiones que afectan a la seguridad y salud en el trabajo donde se utilicen agentes biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
25. La empresa o centro de trabajo que utilizaba en el momento de la entrada en vigor del R.D. 664/1997 agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 notificó a la autoridad laboral tal utilización en el plazo de 3 meses a partir de la fecha de entrada en vigor del citado R.D. (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
26. En el caso de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, se adoptan las medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
27. En los servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que están o se sospeche que están contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 y 4, se seleccionan medidas de contención adecuadas con objeto de minimizar el riesgo de infección (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
28. Los laboratorios que emprenden trabajos que implican la manipulación de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 con fines de investigación, desarrollo, enseñanza o diagnóstico tienen establecidas medidas de contención adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
29. En laboratorios y procedimientos industriales cuyas actividades suponen la manipulación de un agente biológico de los grupos 2, 3 o 4 se ejecutan en zonas de trabajo que corresponden, por lo menos, al mismo nivel de contención que exige el agente biológico manipulado (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
30. Los laboratorios que manipulan materiales con respecto a los cuales existe incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el hombre, pero que no tiene como objetivo trabajar con ellos como tales, cultivándolos o concentrándolos adoptan al menos el nivel 2 de contención o utilizan los niveles 3 y 4 siempre que se sepa o sospeche que son necesarios, salvo cuando las líneas directrices establecidas por las autoridades sanitarias indiquen que, en algunos casos, conviene un nivel de contención menor (4 puntos).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
31. En los procedimientos industriales que utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 se toman las medidas adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
32. Las actividades relacionadas con laboratorios o procedimientos industriales donde no ha sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente biológico, pero de cuya utilización prevista parece que puede derivarse de un riesgo grave para la salud de los trabajadores, únicamente se realizan en locales de trabajo cuyo nivel de contención corresponde, al menos, al nivel 3 (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>				

## 2. CUESTIONARIO DE VALORACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL RIESGO

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN GENERAL DEL RIESGO BIOLÓGICO			
	Cumplimiento MP		
	Si	No	N/A
<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO</b>			
1. ¿Existe un suelo de materiales impermeables, fácil de limpiar y de desinfectar, imputrescible y dispuesto de forma tal que permita una salida fácil del agua; para evitar los olores? <small>Dicha agua deberá encauzarse hacia sumideros trasegados con sifones y provistos de rejillas</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Las paredes son lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable? <small>La línea de unión de las paredes y del suelo debe ser redondeada o estar dotada de un terminado similar</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se dispone de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y roenticidas)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se dispone de una instalación que permita el suministro de agua potable, a presión y en cantidad suficiente? <small>No obstante, con carácter excepcional, se autorizará una instalación que proporcione agua no potable para la producción de vapor, la lucha contra incendios y la refrigeración de equipos frigoríficos, a condición de que los conductos instalados a tal efecto no permitan la utilización de dicha agua para otros fines y no presenten ningún riesgo de contaminación. Los conductos de agua no potable deberán estar bien diferenciados de aquellos que se utilicen para el agua potable</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se dispone de una instalación que proporcione una cantidad suficiente de agua potable caliente para ser utilizada por los trabajadores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se dispone de un número adecuado de vestuarios dotados de paredes y de suelos lisos, impermeables y lavables, de lavabos, de duchas y de evacuorios con agua corriente, equipados de manera que protejan de una posible contaminación las partes limpias del edificio? <small>Dichos evacuorios no podrán abrirse directamente sobre los locales de trabajo. Los lavabos deberán estar provistos de agua corriente caliente y fría o de agua temperada a una temperatura apropiada.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. En los cuartos vestuarios o de aseo ¿hay duchas con servicio de agua caliente y fría? al menos 1 por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Las duchas están aisladas en cabinas o compartimentos individuales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Hay, al menos, un inodoro por cada 25 personas que trabajen en la misma jornada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Los retretes son con descarga automática de agua corriente y están separados en cabinas aisladas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Hay jabón desinfectante en lavabos y duchas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Los retretes están separados de los vestuarios o de las áreas de trabajo por un local o zona intermedia de paso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Los retretes tienen acceso sencillo e inmediato (por ejemplo, no hay que ir a buscar una llave para poder entrar en ellos)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Los trabajadores tienen suficientes áreas de descanso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Hay una sala de primeros auxilios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Se dispone de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc. se encuentran separados físicamente de las instalaciones donde existe el riesgo biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Si se dispone de naves de ambiente controlado ¿estas cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</b>			
20. ¿Los equipos de trabajo se limpian y/o desinfectan periódicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Todo material que se introduce en la instalación es lavado y desinfectado previamente, disponiendo de un local específico para ello?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Se realiza una limpieza y desinfección general del lugar de trabajo de manera periódica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>HIGIENE DEL PERSONAL Y LIMPIEZA DE LOCALES</b>			
23. ¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Los trabajadores, dentro de la jornada laboral, tienen 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. En caso de que haya exposiciones accidentales a materiales de riesgo, ¿Se lava la zona con agua y jabón abundante y se declara inmediatamente el accidente o incidente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿Se evita la presencia de animales domésticos en el interior de la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO.</b>			
28. ¿El empresario proporciona los equipos de protección y controla que son los adecuados y que se utilizan de forma adecuada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Los trabajadores conocen las características de las prendas y equipos de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Hay un almacén o recipientes adecuados para guardar por separado la ropa sucia de la ropa limpia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿El empresario prohíbe, de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>VACUNACIONES DEL PERSONAL</b>			
35. ¿Los trabajadores disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas? <small>Las vacunas más aconsejables son la antitetánica y gripe común.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿Los trabajadores son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Si se dispone de los carnets de vacunación ¿aparecen las fechas de próximas vacunaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>FORMACIÓN E INFORMACIÓN</b>			
38. ¿El trabajador conoce el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están" o "pueden estar" presentes en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿El empresario informa a todos los trabajadores expuestos de sus responsabilidades, para permitirles desarrollar sus tareas y prevenir riesgos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Se planifican acciones formativas a todos los niveles para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO</b>			
41. ¿La señal de peligro biológico está colocada en aquellos lugares o recipientes donde al entrar o el material depositado puede dar lugar a una enfermedad infecciosa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Los trabajadores se lavan las manos y la piel expuesta antes de comer, beber, fumar, usar el teléfono o ir al lavabo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Está prohibido almacenar alimentos u otros productos de consumo humano en los locales de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. ¿Hay un protocolo definido de primeros auxilios y se dispone de medios para llevarlo a cabo? <small>Es imprescindible que los trabajadores conozcan el protocolo de actuación de primeros auxilios en casos de accidentes o incidentes que puedan causar exposición a agentes biológicos (contacto con animales susceptibles de estar infectados, cortes, heridas,...)</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. ¿Cuándo tienen alguna herida, los trabajadores, se la cubren con material impermeable, antes de empezar la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. ¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. ¿Se usan mangueras de alta presión para limpiar las áreas que puedan estar contaminadas con materiales de riesgo y considerar los líquidos de esta limpieza como materiales de riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de medidas preventivas</b>			

### 3. CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO EN TRABAJADORES

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO EN TRABAJADORES			
Nombre del Trabajador:			
Puesto de Trabajo			
	Cumplimiento MP		
	Si	No	N/A
1. ¿La empresa prohíbe comer, beber o fumar mientras se realizan los trabajos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Usted se lava las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar,...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿La empresa dispone de un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Usted se ducha después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Usted tiene disponible jabón antibacteriano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿La empresa les prohíbe llevar a casa la ropa de trabajo para su lavado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Del lavado de la ropa se encarga la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Dispone de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿En la empresa se dispone de material de cura y primeros auxilios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Se cura las heridas ocasionadas en el transcurso de las tareas de manera inmediata?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Realiza una valoración del riesgo y se adoptan las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Usted o la empresa desinfectan adecuadamente las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Usa guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Usa pantallas de protección cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o protección de material contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Utiliza ropa de trabajo adecuada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Recibe formación en el uso adecuado de los equipos de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿La empresa dispone de manuales o protocolos que definen cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿Se han evitado los accidentes con los agentes biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Conoce las consignas en caso de accidente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Se lava las manos durante la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿Existe en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28.¿Se realiza los reconocimientos médicos periódicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29.¿Existen en la empresa procedimientos específicos de limpieza y desinfección de las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.¿Se ha vacunado alguna vez del tétanos, gripe y/o hepatitis?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.¿Se le ha informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he sufrido ningún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "Ningún compañero ha sufrido algún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he detectado que algún compañero haya sufrido alguna enfermedad como consecuencia del trabajo".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

#### 4. CUESTIONARIOS DEFINITIVOS POR ACTIVIDADES Y NO VALIDADOS.

##### a. CENTROS SANITARIOS

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>SERVICIOS GENERALES</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>MEDIDAS HIGIENICAS QUE AFECTAN A TODO EL PERSONAL</b>			
1. ¿Está prohibido que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Los trabajadores disponen de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se dispone de retretes y cuartos de aseo apropiados, adecuados para el uso de los trabajadores (estos incluyen productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se dispone de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifica que se limpian, se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de nuevo uso?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se especifican los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Al salir de la zona de trabajo, el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que pueden estar contaminado por agentes biológicos y éstos se guardan en lugares que no tengan otras prendas?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección? <small>Queda rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven los mismos a su domicilio para tal fin. Cuando se contrate, este servicio, a una empresa estará obligado a asegurar que la ropa y los equipos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Antes de empezar a trabajar se cubren cortes y heridas con apósitos impermeables?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Además cuando estas lesiones cutáneas se encuentren en las manos se cubren con guantes?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Antes de empezar a trabajar, cuando se tengan que utilizar guantes, se retiran anillos y joyas?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SERVICIO DE BARBERIA Y PELUQUERIA</b>			
12. ¿Siempre se lavan las manos al terminar el trabajo con un paciente?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿El enjabonado de los pacientes para realizarles el afeitado se realiza con gasas desechables? <small>En ningún caso se utilizará brocha para el enjabonado.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿El afeitado se realiza con cuchilla desechable y se desecha con cada paciente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Ante cortes en el rasurado ¿Se utilizan tiritas? <small>No se debe utilizar la barra restañadora.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿El resto de material (tijeras, peines, etc..) son igualmente limpiados y desinfectados mediante una solución de glutaraldehido 2% (cidex, instrunet esporocide, etc) mediante inmersión durante: 10-20 minutos?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SERVICIO DE LAVANDERIA</b>			
17. ¿Existen dos zonas claramente diferenciadas: zona sucia y zona limpia?. ¿Esto impide que ropa sucia y limpia puedan mezclarse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

18.¿Las bolsas de lavandería tienen un color establecido o se etiquetan adecuadamente para alertar al personal de peligros potenciales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.¿La ropa de cama usada se coloca en bolsas de plástico al lado de la cama? <small>La ropa de cama no se lleva por los corredores hasta las bolsas colectoras</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.Cuando la ropa llega a las instalaciones de la lavandería, ¿se vuelca directamente el contenido de las bolsas dentro de la lavadora. (Al menos, cuando la bolsa presenta coloración de peligro potencial)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.¿La ropa contaminada se manipula lo menos posible y con la mínima agitación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.¿La ropa contaminada no se ordena ni aclara en el lugar de procedencia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.Si la ropa está húmeda, para evitar derrames o goteos, ¿se traslada en bolsas o contenedores que impidan filtraciones?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.El personal que distribuye y dobla la ropa blanca limpia ¿mantiene una escrupulosa higiene personal (esencialmente lavado de manos adecuado con detergentes desinfectantes y uso de guantes de caucho)?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25.¿El personal utiliza guantes de látex y se los cambian con cada paciente?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26.¿Toda la ropa blanca limpia está cuidadosamente envuelta y no colocada de cualquier manera en un carro o armario?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SERVICIO DE COCINA</b>			
27.¿El personal de cocina se lava a menudo las manos, principalmente antes de empezar a trabajar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28.¿El personal usa ropa exclusiva para el trabajo, en uso de gorro es obligatorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Cuándo se tiene alguna herida, se procede a cubrirla con un apósito impermeable o tiritas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30.¿Está prohibido fumar y comer en las zonas de preparación y manipulación de alimentos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.En las tareas de lavado de platos (manual o a través de máquinas) ¿se procuran evitar las salpicaduras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32.¿Se prohíbe el acceso al personal que no trabaja en esta zona?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33.¿Se prohíbe el acceso en las áreas de elaboración de alimentos a cualquier persona que no lleve la indumentaria adecuada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34.¿Las ventanas están protegidas con telas mosquiteras o similar para evitar que entren en la cocina insectos¿¿También hay control de roedores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35.¿Los materiales de las superficies de trabajo son de fácil limpieza y desinfección (no se utilizan materiales porosos como tablas de madera para cortar)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿La zona donde se cocina está separada de la zona donde se lavan los platos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37.¿Se mantiene una estricta limpieza de las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SERVICIO DE LIMPIEZA</b>			
38.¿Se prohíbe al personal de limpieza, en cualquier caso, manipular agujas o cualquier otro material punzante? <small>Todas las agujas son descartadas, por el personal cualificado (DUE, médico,...) en recipientes especialmente rotulados</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿Las soluciones acuosas o detergentes y desinfectantes (sobre todo en recipientes abiertos) se usan lo antes posible, y siempre dentro de las 24 horas después de su preparación para evitar que pierdan sus propiedades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Los suelos se limpian mediante métodos que no forman polvo (barrido húmedo, mopas, aspiradores de bolsa filtrante o con depósito de agua, ...) que disperse los posibles microorganismos depositados en las superficies por todo el área y superficies?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41.¿Hay procedimientos de limpieza y desinfección específicos para las zonas de aislamientos, en las que se incluyen las medidas de seguridad que se deben adoptar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42.¿Está instituido un programa para la limpieza, desinfección de los locales y materiales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Cuándo recojan residuos que puedan estar contaminados se utilizan guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44.¿Han recibido la formación adecuada para la manipulación de residuos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45.¿Los residuos contaminados están adecuadamente señalizados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46.¿Los residuos contaminados los recoge personal especialmente formado para ello?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



47. ¿Las operaciones de recogida de residuos se realiza con guantes adecuados a las circunstancias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. ¿Hay un protocolo específico, y se sigue, para la limpieza de las habitaciones de aislamiento y zonas especiales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. ¿Se utiliza la técnica del doble cubo (uno con agua "sucia" y otro con agua "limpia")?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. ¿En el carro del doble cubo se diferencia la zona de limpio y la de sucio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. ¿Se limpian los pomos de las puertas diariamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. ¿Se utilizan las concentraciones adecuadas de detergente – desinfectante para suelos y superficies?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. ¿Utilizan adecuadamente los paños: rojo – inodoro, amarillo – sanitario, azul – mobiliario (u otra combinación de colores)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. ¿Se realiza desinfección del material de limpieza al final de cada turno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. ¿Se realiza una limpieza especial más profunda cuando se dan de alta el/los pacientes de una habitación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. ¿Las/os limpiadoras/es utilizan vestimenta y EPI's adecuados, en especial guantes de goma o látex?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
57. ¿Hay contenedores diferenciados según el tipo de residuo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. ¿Se informa a los trabajadores del tipo de residuo que deben depositar en cada contenedor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. ¿El personal que cierra los contenedores de residuos específicos comprueba que queda estanco?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. ¿El personal que manipula y/o transporta los residuos biosanitarios especiales (clase III) utiliza guantes resistentes a pinchazos por agujas, vidrios y otros materiales punzantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. ¿Los residuos sanitarios recogidos en las distintas zonas del centro se transportan al almacén de residuos sanitarios con una periodicidad máxima de 12 horas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. ¿Los contenedores o estructuras de soporte y sistemas de transporte se limpian en lugares adecuados con agua a presión y detergentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63. ¿Los sistemas de transporte y los contenedores de los centros generadores de residuos, son estructuras sin rincones, que facilitan al máximo el proceso de limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64. ¿No se dejan ni recipientes ni residuos en lugares no previstos, excepto donde se han producido, o bien en el almacén (o almacenes intermedios que estén delimitados, definidos y señalizados)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65. ¿Las bolsas no se almacenan unas encima de otras; si no unas al lado de otras sobre superficies horizontales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66. ¿En la estructura o carro de transporte no se comprimen las bolsas para poder transportar más cantidad en un trayecto, ni se sobrepasa el nivel que permite cerrar la tapa del carro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67. ¿Las bolsas no se arrastran por el suelo, se usan sistemas de transporte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68. ¿El personal que recoge los residuos biosanitarios usa ropa exclusiva para este trabajo y al acabarlo tiene un vestuario con ducha y ropa limpia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69. ¿Siempre que se sospecha que en la manipulación se pueden producir aerosoles o salpicaduras, se usan gafas y mascarilla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70. ¿Características del almacén: ventilado, espacioso, bien iluminado, señalizado, puede cerrarse y tiene fácil acceso desde el exterior, está protegido de animales, de la intemperie y de temperaturas elevadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71. ¿Al almacén sólo tiene acceso el personal autorizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72. ¿Las bolsas para los residuos son suficientemente resistentes para soportar el peso de los residuos y no se rompen fácilmente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73. ¿El almacenamiento máximo es de 72 horas o una semana si el almacén dispone de sistemas de refrigeración adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

## CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO MANTENIMIENTO

	Cumplimiento MP		
	Si	No	N/A
<b>CONDICIONES GENERALES EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO</b>			
1. ¿Está prohibido comer, beber o fumar mientras se realizan las tareas de mantenimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se lavan las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar,...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Tienen un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Tienen 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se duchan después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Disponen de jabón antibacteriano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Están informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿La ropa de trabajo no se puede llevar a casa para su lavado, del lavado de esta ropa se encarga el empresario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Tienen un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle la ropa de trabajo con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Las heridas ocasionadas en el transcurso de las tareas se curan de inmediato?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Antes de efectuar cualquier trabajo de mantenimiento deberá hacerse una valoración del riesgo y adoptar la protección adecuada del mismo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado, se desinfectan adecuadamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Se usan guantes de protección al corte en aquellos trabajos que puedan producirse cortes o cuando exista la posibilidad de encontrar agujas, etc?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Se usan guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado (aguas sanitarias, filtros HEPA,...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Se usan pantallas cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o protección de material contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Se usan mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles y siempre que se proceda a realizar revisiones y/o reparaciones en sistemas de aire acondicionado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Los equipos de protección personal se lavan y desinfectan antes de guardarlos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Se ha impartido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Hay manuales o protocolos que definen como se realizan las tareas que implican riesgo biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

## CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO REALIZACIÓN DE HIGIENES

	Cumplimiento MP		
	Si	No	N/A
<b>CONDICIONES GENERALES EN LA REALIZACIÓN DE HIGIENES</b>			
1. ¿Las zonas de contención y las áreas de aislamiento (habitaciones especiales) son de acceso limitado?. Y cuando se realicen limpiezas a pacientes de estas áreas ¿se extreman las precauciones, manteniéndose las recomendaciones necesarias para cada tipo de aislamiento? <small>Además el personal que accede a estas zonas tiene que estar especialmente informado y entrenado.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se cumple el protocolo para la manipulación de los pacientes de riesgo especial y/o para la manipulación del material biológico procedente de los mismos (ropa del enfermo, ropa de cama)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Los procedimientos de trabajo incluyen información sobre los riesgos de los productos, las operaciones, las medidas de seguridad y la protección a aplicar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Los trabajadores tienen y usan equipos de protección individual con el de marcado CE?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Los trabajadores tienen ropa de trabajo adecuada preferentemente de manga larga?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Hay control y reposición de los equipos de protección individual y tienen un lugar para su almacenamiento?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Cada empleado se ocupa de la retirada o limpieza del material que utiliza y que podría estar contaminado?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se cambia de guantes tras el contacto con cada paciente y siempre que se rompan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Después de atender a cada paciente se procede al lavado cuidadoso de las manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Se dispone de la posibilidad del cambio frecuente de guantes, principalmente cuando se vaya pasando de una tarea a otra (después de lavar al enfermo antes de empezar a vestirlo, al hacer la cama, etc)?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Existen normas que señalan la protección de las heridas y lesiones de las manos, antes de iniciar la actividad laboral, mediante apósito impermeable (como tiritas, por ejemplo)?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Se limita el trabajo directo con pacientes y/o manejo de equipos contaminados al personal sanitario con lesiones cutáneas que no se pueden cubrir (sobre todo si son exudativas o supurantes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Se usan siempre los guantes, y sobre todo cuando hay presencia de heridas o lesiones cutáneas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Se usan siempre los guantes al entrar en contacto con la piel no intacta o mucosas de un paciente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Se usan siempre los guantes en la manipulación de ropa, materia o superficies contaminadas con fluidos biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Respecto al lavado de manos, ¿hay procedimiento escrito, se dispone de jabón desinfectante y de toallas desechables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Hay normas que prohíben comer, beber, fumar, maquillarse, manipular lentillas en áreas de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿El calzado que se utiliza es adecuado a las tareas que realizan (calzado impermeable que impida que se mojen los pies y los calcetines) o utilizar polainas u otros sistemas que realicen la misma función?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Se procede al lavado de manos, y de otras superficies, cuando hayan entrado en contacto con sangre u otros fluidos después de quitarse los guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Los trabajadores usan gafas de protección y/o pantallas de protección para evitar salpicaduras de líquidos a los ojos o a las mucosas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

## CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO PERSONAL SANITARIO

	Cumplimiento MP		
	Si	No	N/A
<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO</b>			
1. ¿Las superficies del área de trabajo son impermeables al agua y de fácil limpieza (encimeras, suelos, paredes, techos)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Las puertas están construidas con materiales inalterables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se dispone de un número adecuado de vestuarios dotados de lavabos, de duchas y de evacuadores con agua corriente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. En los cuartos vestuarios o de aseo ¿hay duchas con servicio de agua caliente y fría?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Las duchas están aisladas en cabinas o compartimentos individuales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Los retretes son con descarga automática de agua corriente y están separados en cabinas aisladas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Hay jabón desinfectante en lavabos y duchas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Los retretes están separados de los vestuarios o de las áreas de trabajo por un local o zona intermedia de paso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Los retretes tienen acceso sencillo e inmediato?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Los trabajadores tienen suficientes áreas de descanso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿En el centro existen habitaciones de aislamientos adecuadas para pacientes con enfermedades del grupo de riesgo 3 y 4?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿En las zonas de contención 3 y 4 (habitaciones de aislamiento) el acceso está limitado al personal designado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿El diseño del área de trabajo permite, en caso que sea necesario, ser precintada para su desinfección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Los lavabos, para uso del personal del centro, preferiblemente será accionable con el codo o con el pie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Existen lavaojos por todo el centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Los lavaojos están señalizados e identificados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿El mobiliario es robusto y hay espacio suficiente, entre ellos, para facilitar la limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Se dispone en todas las áreas de material para curas, desinfectantes y antisépticos para los ojos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Las salas de descanso son adecuadas para comer, con nevera para alimentos,...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Existen bolsas para la ropa de lavandería, diferenciadas para la ropa posiblemente contaminada o muy sucia (que se hayan utilizado para recoger, por ejemplo, grandes cantidades de sangre o cualquier fluido biológico)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Los laboratorios se encuentran en edificios o zonas separadas, de tal forma que está restringido el acceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</b>			
23. ¿Se realizan limpiezas periódicas del sistema de ventilación y climatización de las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Se realiza limpieza de las herramientas utilizadas con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Se manipula y reutiliza material de vidrio (es preferible la utilización de material plástico que no se rompe tan fácilmente)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONDICIONES GENERALES DE LA HIGIENE DEL PERSONAL Y LOCALES</b>			

26. ¿El personal lleva, en particular, ropa de trabajo y calzado adecuado y otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿Los detergentes, desinfectantes y sustancias similares se utilizan de forma que no afectan a los equipos e instrumentos de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. ¿Para el secado de las manos existen toallas de papel desechables o corrientes de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Después de atender a cada paciente se procede al lavado cuidadoso de las manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Durante la jornada laboral no se utilizan ni anillos ni joyas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿Los trabajadores usan bata y uniforme de trabajo para evitar que pueda contaminarse la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Llevan bata limpia (no necesita que sea estéril) para proteger la piel y prevenir el manchado del uniforme durante los procedimientos que puedan producir salpicaduras de sangre, fluidos, secreciones o excreciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿La bata si está muy manchada se cambia tan pronto como es posible y después se lavan las manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿Los cortes y las heridas se cubren con apósitos impermeables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿Se procede al lavado de manos, y de otras superficies, cuando hayan entrado en contacto con sangre u otros fluidos y siempre después de quitarse los guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO.</b>			
36. ¿Hay un suministro adecuado de: guantes de protección, protectores respiratorios, botas, protectores oculares?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿Los equipos de protección individual poseen el marcado CE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. ¿El empresario proporciona los equipos y controla que son los adecuados y que se utilizan de forma adecuada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿Los trabajadores conocen las características de las prendas y equipos de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Los trabajadores usan las prendas y los equipos de protección personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Hay un almacén o recipientes adecuados para guardar por separado la ropa sucia de la ropa limpia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Los trabajadores, dentro de la jornada laboral, tienen 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. ¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿El empresario prohíbe, de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Si el empresario contrata las operaciones de lavado, descontaminación y destrucción de la ropa de trabajo y EPI's, ¿se asegura que los mismos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. ¿Se cambia de guantes tras el contacto con cada paciente y siempre que el guante se rompa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. ¿También se cambiará de guantes cuando entre tareas, en el mismo paciente, si se manchan con material altamente contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. ¿Se limita el trabajo directo con pacientes y/o manejo de equipos contaminados al personal sanitario con lesiones cutáneas que no se puedan cubrir (sobre todo si son exudativas o supurantes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. ¿Se usan siempre los guantes cuando hay: presencia de heridas o lesiones cutáneas; al entrar en contacto con la piel no intacta o mucosas del paciente; en la manipulación de objetos, materia o superficies contaminadas con fluidos biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. ¿Y se utilizan los guantes en caso de extracciones, administración de tratamientos intravenosos o canalizaciones de venas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. ¿Se usan las mascarillas cuando se prevé la producción de salpicaduras de sangre o fluidos biológicos a la mucosa nasal y oral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. ¿Los trabajadores usan respiradores cuando se realizan técnicas de respiración boca –boca o respiración asistida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. ¿Hay control y reposición de equipos de protección individual y tiene lugar de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. ¿Los trabajadores tienen ropa de trabajo adecuada para cada tarea a realizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

57. ¿Se usan batas, delantales, gorros, mascarillas y protección ocular en los lugares indicados, pantallas faciales de protección, y en tareas que puedan implicar salpicaduras de sangre o fluidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. ¿Cuando se produzca un derrame de muestras procedente de los pacientes se recogen inmediatamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. ¿Se señaliza con el signo de riesgos biológicos los armarios, neveras, muestras, etc. en las que se guarden material biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>VACUNACIONES</b>			
60. ¿Los trabajadores disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Las vacunas más aconsejables son la antitetánica, hepatitis, y la gripe común.</small>			
61. ¿Los trabajadores son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. Si se dispone de los carnets de vacunación ¿aparecen las fechas de próximas vacunaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>FORMACIÓN E INFORMACIÓN</b>			
63. ¿El trabajador conoce el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están" o "pueden estar" presentes en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64. ¿El empresario informa a todos los trabajadores expuestos de sus responsabilidades, para permitirles desarrollar sus tareas y prevenir riesgos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65. ¿Se planifican acciones formativas a todos los niveles para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66. ¿Se informa a los trabajadores de los peligros que suponen las agujas y se les entrena en cómo evitarlos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO</b>			
67. ¿La señal de peligro biológico está colocada en aquellos lugares o recipientes donde al entrar o el material depositado puede dar lugar a una enfermedad infecciosa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68. ¿Los trabajadores se lavan las manos y la piel expuesta antes de comer, beber, fumar, usar el teléfono o ir al lavabo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69. ¿Está prohibido comer, beber, fumar o guardar alimentos en el área de trabajo o en neveras no destinadas a tal fin (debe haber una sala destinados a tal fin)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70. ¿Hay un protocolo definido de primeros auxilios y se dispone de medios para llevarlo a cabo (es imprescindible que los trabajadores lo conozcan)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71. ¿Cuándo tienen alguna herida, los trabajadores, se la cubren con material impermeable, antes de empezar la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72. ¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73. ¿Se dispone de protocolo de actuación, y de primeros auxilios, en caso de accidentes que pueden causar exposición a agentes biológicos. (Salpicadura de fluidos, cortes o heridas,...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74. ¿Todas las tareas están protocolizadas o procedimentadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75. ¿Hay un manual de seguridad biológica disponible para la consulta de los trabajadores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76. ¿En todos los protocolos o procedimientos de trabajo se incluye información sobre los riesgos de los productos y operaciones, y las medidas de seguridad y protección a aplicar.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77. ¿Se cumple el protocolo para la manipulación de los pacientes de riesgo especial y/o para la manipulación del material biológico procedente de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78. ¿Hay programas establecidos de desratización y desinsectación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EXPOSICIÓN A RESIDUOS O FLUIDOS BIOLÓGICOS</b>			
79. ¿La utilización de agujas hipodérmicas está restringida a la administración parenteral y la extracción de fluidos biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80. ¿Hay sistemas de extracción de sangre por vacío (también llamado sistema cerrado o estanco)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
81. ¿No se reencapsulan nunca las agujas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
82. ¿Se procede siempre a la retirada inmediata del conjunto aguja – jeringa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
83. ¿Los objetos punzantes y/o cortantes se manejan con extremo cuidado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
84. ¿Se evita el uso de agujas cuando existen alternativas seguras y efectivas (agujas con dispositivos de seguridad,...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
85. ¿Se utiliza, para la eliminación de agujas y material cortante, un contenedor rígido adecuado que se encuentra en las inmediaciones para su eliminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
86. ¿Para cualquier técnica o manipulación, se realiza de manera que se minimice la creación de aerosoles (por inyección violenta de líquidos o jeringas que puedan generar aerosoles)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

87.¿Antes de iniciar cualquier procedimiento en el que se utilicen agujas se realizan los preparativos de manipulación y eliminación segura de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
88.¿Cada empleado se ocupa de la retirada o limpieza del material punzante o cortante contaminado que utiliza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
89.¿Se comprueba que los objetos punzantes y cortantes no han quedado abandonados fuera del contenedor apropiado. Y comprobar que no va entre la ropa que se envía a lavandería?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
90.¿Se informa de todas las lesiones con agujas y otros elementos cortantes rápidamente para asegurarse de recibir el tratamiento de seguimiento adecuado.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
91.¿Las superficies de trabajo se descontaminan, al menos, una vez al día y siempre que se produzca un derrame de material que pueda ser infeccioso.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TRANSPORTE DE MUESTRAS Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS</b>			
92.¿Hay un sistema adecuado de gestión de residuos con contenedores diferenciados para cada tipo de residuo y se procuran sustituir los llenos por otros vacíos con la frecuencia suficiente para que no se llenen más de lo necesario (únicamente se tienen que llenar las tres terceras partes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
93.¿Hay material y/o dispositivos con mecanismos de seguridad (agujas con dispositivos de seguridad que impiden el pinchazo, etc.) están a disposición de los trabajadores y se procura difundir su uso entre el personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94.¿Los recipientes para traslados de muestras se limpian con desinfectante adecuado cuando se derrama o ensucian por fuera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
95.¿No se dejan bolsas ni recipientes de residuos en lugares no previstos, excepto donde se han producido, o bien en el almacén (o almacenes intermedios que estén delimitados, adecuados y señalizados)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96.¿Las bolsas de residuos no se almacenan unas encima de otras; si no unas al lado de otras sobre superficies horizontales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97.¿Las bolsas de residuos no se arrastran por el suelo, se usan sistemas de transporte?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
98.¿En la estructura o carro de transporte de residuos no se comprimen las bolsas para poder transportar más cantidad en un trayecto, ni se sobrepasa el nivel que permita cerrar la tapa del carro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

**b. DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES**

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES DE LAS INSTALACIONES</b>			
1. ¿Se tiene en cuenta que los procesos de trabajo eviten o reduzcan sensiblemente la liberación de contaminantes biológicos en el lugar de trabajo (generación de polvo de los lodos o aerosoles generados por los trasvases, sistemas de aireación) y el contacto de los trabajadores con ellos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>El riesgo de contaminación por la vía respiratoria es mayor en las zonas con posibilidad de generación de aerosoles, sobre todo en la proximidad de los sistemas de aireación de las piscinas, de pulverización, saltos de agua y zonas de impacto en los efluentes y los lodos</small>			
2. Si en el reactor biológico, existe mucha concentración de microorganismos, con neblina incluida ¿se prohíbe el acceso a dicha zona a no ser que sea estrictamente necesario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>En tal caso, los trabajadores llevarán guantes, gafas y mascarilla si fuera necesario.</small>			
3. ¿Se evita la manipulación de los lodos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Si no es posible, se utilizan equipos de protección individual</small>			
4. En la zona de deshidratación, ¿se evita la generación de aerosoles o polvo procedente de materia orgánica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se utilizan EPI's en las operaciones de mantenimiento (eliminación de obstrucciones, etc...), limpieza de camiones, zonas de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Las zonas contaminadas con material pulverulento, así como los equipos de protección individual no desechables, se limpian periódicamente y de forma completa con agua y jabón?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿El personal que opera en la planta de tratamiento de aguas residuales utiliza ropa de trabajo adecuada, calzado de goma y otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿La recogida de lodos procedentes de las balsas la realiza personal cualificado con medios adecuados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>La recogida de lodos procedentes de la depuradora de aguas residuales se deberá realizar con medios adecuados evitando la exposición de los trabajadores al máximo.</small>			
<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS LABORATORIOS</b>			
9. ¿Están limpias las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Existen lavaojos por todo el centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Los lavaojos están señalizados e identificados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿El mobiliario es robusto y hay espacio suficiente, entre ellos, para facilitar la limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			



**c. GRANJAS**

GRANJAS AVÍCOLAS

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO GRANJAS AVÍCOLAS</b>			
<b>Hasta la fecha no se han registrado transmisiones de la gripe aviar (AIV) de origen profesional en España. Sin embargo, en el estado actual del conocimiento, este riesgo no puede ser totalmente excluido porque no se puede excluir un riesgo de transmisión por otras vías además de la alimentaria. Las medidas adoptadas en las granjas avícolas para prevenir los riesgos profesionales deben, pues tenerlo en cuenta.</b>			
	Cumplimiento MP		
	Si	No	N/A
1. ¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc,... se encuentran separados físicamente de las instalaciones generales del laboratorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Si se dispone de naves de ambiente controlado ¿estas cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Las jeringas y cortapicos, etc, son de uso exclusivo de la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Si estas herramientas entran de fuera, se deben introducir dentro de la granja previa desinfección y limpieza.</small>			
4. ¿Los muros y los suelos de los corrales son resistentes, impermeables y fáciles de limpiar y de desinfectar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Dichos locales y corrales deberán estar equipados para el abrevado de los animales y, si fuere necesario, para su alimentación; en su caso, deberán tener redes de evacuación para la salida de los líquidos</small>			
5. ¿Se dispone de locales cerrados con llave o, si la situación climatológica lo permitiere, de corrales, reservados para albergar a los animales enfermos o sospechosos, situados en un emplazamiento adecuado y provistos de un dispositivo de evacuación distinto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>También existe la posibilidad de tratar la nave donde hay animales infectadas como una unidad para así ponerla en cuarentena. Se prohibirá expresamente, en estas situaciones, que los trabajadores transiten de una nave a otra. Se deberán utilizar ropa única y de un solo uso.</small>			
6. ¿La granja se encuentra aislada físicamente del exterior mediante tabiques, mallas de alambre, cerco de piedra, cerco de alambre o cerco a base de vegetación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>La explotación ha de estar vallada (mínimo 2 m de altura) en todo su perímetro con tan solo dos entradas, una para el personal de a pie y otra para los vehículos, permaneciendo ambas puertas cerradas durante todo el tiempo. Manteniendo unos 5 metros por fuera de la valla libre de vegetación</small>			
7. ¿La instalación está lo más alejada posible de otras naves avícolas (distancia mínima 200 m) o de distinta especie (distancia mínima 3 Km)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se prohíbe la entrada a la granja de personas ajenas a la explotación, sin autorización expresa del propietario de la misma, lo cual debe estar indicado mediante letreros colocados alrededor de la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se dispone de un libro de registro de visitas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Cuenta la granja con puerta que delimite y controle el acceso a la misma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Cuenta con un sistema de desinfección de vehículos con arco sanitario y/o bomba de aspersión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Cuenta con un módulo sanitario con regaderas y vestidores que permita el cambio de ropa y calzado del personal de la granja o visitantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Cuenta con mallas que impidan el acceso de aves silvestres al interior de las naves?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿La movilización de pollinaza o gallinaza, se realiza en vehículos cubiertos o encostada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Cuando muere algún animal ¿se incinera, se entierra, se composta o es recogido por un gestor de residuos orgánicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Cuándo las aves mueren, se utiliza un sistema de refrigeración o congelación donde mantener los animales hasta la recogida por un gestor autorizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. En caso de ser recogido por un gestor, ¿los cadáveres son transportados en vehículos cerrados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿El personal oficial o autorizado supervisa y constata las actividades de limpieza, lavado y desinfección de las instalaciones y equipo, antes de la repoblación de la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿La granja cuenta con personal médico veterinario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Existe vacunación de los animales en la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Se lleva un libro de control de vacunaciones, tratamientos e incidencias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. ¿Se sigue estrictamente el calendario de vacunaciones de las aves?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿Los caminos de acceso están asfaltados para evitar la producción de polvo al paso de los camiones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Las partículas de polvo generadas por vehículos son transmisores de microorganismos</small>			
24. ¿Se dispone de letreros, a la entrada de la granja, que indiquen un timbre o un número de teléfono para ser atendidos e indicando la posible responsabilidad civil por los posibles daños causados en la que pueden incurrir los intrusos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Se lleva una ficha diaria de bajas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Se lleva a cabo el programa "todo dentro-todo fuera"?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Los lotes de diferentes edades se deben encontrar en naves separadas. Si tuviese que alojar lotes de diferentes edades, las naves de un mismo grupo de edad deben estar separadas.</small>			
27. ¿Se controla la calidad del agua realizando muestreos y clorando las aguas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Para la salida y transporte de los animales de la granja ¿se utilizan jaulas exclusivas, limpias y desinfectadas previamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Se evita exponer a las nuevas aves, incluyendo a los pollitos de un día, al contacto con heces, plumas, polvo y residuos orgánicos del lote anterior?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿La entrada de todo el personal a la explotación se realiza previa ducha?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Al interior de la nave se accederá con ropa y calzado para tal fin, en las mejores condiciones higiénicas posibles y que sólo debe ser usada para esa granja. En la sala de duchas debe haber dos zonas, zona limpia y zona sucia, y el movimiento debe ser en un solo sentido.</small>			
31. ¿Está prohibido que los trabajadores accedan a naves de distintos lotes o edades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Se evita la humedad en los lugares de almacenamiento del pienso y en los silos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>El exceso de humedad favorece el crecimiento y multiplicación de los hongos</small>			
33. ¿Se utilizan piensos libres de patógenos, tratados por calor o en migajas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿Se exige al personal de la granja que no posea aves en su casa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿Se evita exponer a las nuevas aves, incluyendo a los pollitos de un día, al contacto con heces, plumas, polvo y residuos orgánicos del lote anterior?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿La entrada de todo el personal a la explotación se realiza previa ducha?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Al interior de la nave se accederá con ropa y calzado para tal fin, en las mejores condiciones higiénicas posibles y que sólo debe ser usada para esa granja. En la sala de duchas debe haber dos zonas, zona limpia y zona sucia, y el movimiento debe ser en un solo sentido.</small>			
37. ¿Está prohibido que los trabajadores accedan a naves de distintos lotes o edades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. ¿Se evita la humedad en los lugares de almacenamiento del pienso y en los silos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>El exceso de humedad favorece el crecimiento y multiplicación de los hongos</small>			
39. ¿Se utilizan piensos libres de patógenos, tratados por calor o en migajas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Se exige al personal de la granja que no posea aves en su casa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Se evita la presencia de animales domésticos en el interior de la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

OTRAS GRANJAS

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>GRANJAS</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
1. ¿Los muros y los suelos de los corrales son resistentes, impermeables y fáciles de limpiar y de desinfectar?  <small>Dichos locales y corrales deberán estar equipados para el abrevado de los animales y, si fuere necesario, para su alimentación; en su caso, deberán tener redes de evacuación para la salida de los líquidos</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se dispone de locales cerrados con llave o, si la situación climatológica lo permitiere, de corrales, reservados para albergar a los animales enfermos o sospechosos, situados en un emplazamiento adecuado y provistos de un dispositivo de evacuación distinto?  <small>También existe la posibilidad de tratar la nave donde hay animales infectadas como una unidad para así ponerla en cuarentena. Se prohibirá expresamente, en estas situaciones, que los trabajadores transiten de una nave a otra. Se deberán utilizar ropa única y de un solo uso.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿La granja se encuentra aislada físicamente del exterior mediante tabiques, mallas de alambre, cerco de piedra, cerco de alambre o cerco a base de vegetación?  <small>La explotación ha de estar vallada (mínimo 2 m de altura) en todo su perímetro con tan solo dos entradas, una para el personal de a pie y otra para los vehículos, permaneciendo ambas puertas cerradas durante todo el tiempo. Manteniendo unos 5 metros por fuera de la valla libre de vegetación</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿La instalación está lo más alejada posible de otras naves avícolas (distancia mínima 200 m) o de distinta especie (distancia mínima 3 Km)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se prohíbe la entrada a la granja de personas ajenas a la explotación, sin autorización expresa del propietario de la misma, lo cual debe estar indicado mediante letreros colocados alrededor de la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se dispone de un libro de registro de visitas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Cuenta la granja con puerta que delimite y controle el acceso a la misma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Cuenta con un sistema de desinfección de vehículos con arco sanitario y/o bomba de aspersión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Cuenta con un módulo sanitario con regaderas y vestidores que permita el cambio de ropa y calzado del personal de la granja o visitantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Cuenta con mallas que impidan el acceso de aves silvestres al interior de las naves?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿La movilización de pollinaza o gallinaza, se realiza en vehículos cubiertos o encostada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Cuando muere algún animal ¿se incinera, se entierra, se composta o es recogido por un gestor de residuos orgánicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Cuándo las aves mueren, se utiliza un sistema de refrigeración o congelación donde mantener los animales hasta la recogida por un gestor autorizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. En caso de ser recogido por un gestor, ¿los cadáveres son transportados en vehículos cerrados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿El personal oficial o autorizado supervisa y constata las actividades de limpieza, lavado y desinfección de las instalaciones y equipo, antes de la repoblación de la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿La granja cuenta con personal médico veterinario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Existe vacunación de los animales en la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Se lleva un libro de control de vacunaciones, tratamientos e incidencias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Se sigue estrictamente el calendario de vacunaciones de las aves?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Los caminos de acceso están asfaltados para evitar la producción de polvo al paso de los camiones?  <small>Las partículas de polvo generadas por vehículos son transmisores de microorganismos</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Se dispone de letreros, a la entrada de la granja, que indiquen un timbre o un número de teléfono para ser atendidos e indicando la posible responsabilidad civil por los posibles daños causados en la que pueden incurrir los intrusos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Se lleva una ficha diaria de bajas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿Se lleva a cabo el programa "todo dentro-todo fuera"?  <small>Los lotes de diferentes edades se deben encontrar en naves separadas. Si tuviese que alojar lotes de diferentes edades, las naves de un mismo grupo de edad deben estar separadas.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Se controla la calidad del agua realizando muestreos y clorando las aguas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. Para la salida y transporte de los animales de la granja ¿se utilizan jaulas exclusivas, limpias y desinfectadas previamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. ¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. ¿Los detergentes, desinfectantes y sustancias similares se utilizan de forma que no afectan a los equipos e instrumentos de trabajo? ¿Después de su utilización se enjuagan completamente dichos equipos e instrumentos de trabajo con agua potable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Los trabajadores, dentro de la jornada laboral, tienen 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Para el secado de las manos en los retretes existen toallas de papel desechables o corrientes de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. En caso de que haya exposiciones accidentales a materiales de riesgo, ¿Se lava la zona con agua y jabón abundante y se declara inmediatamente el accidente o incidente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Se evita exponer a las nuevas aves, incluyendo a los pollitos de un día, al contacto con heces, plumas, polvo y residuos orgánicos del lote anterior?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿La entrada de todo el personal a la explotación se realiza previa ducha?  Al interior de la nave se accederá con ropa y calzado para tal fin, en las mejores condiciones higiénicas posibles y que sólo debe ser usada para esa granja. En la sala de duchas debe haber dos zonas, zona limpia y zona sucia, y el movimiento debe ser en un solo sentido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿Está prohibido que los trabajadores accedan a naves de distintos lotes o edades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿Se evita la humedad en los lugares de almacenamiento del pienso y en los silos?  El exceso de humedad favorece el crecimiento y multiplicación de los hongos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿Se utilizan piensos libres de patógenos, tratados por calor o en migajas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿Se exige al personal de la granja que no posea aves en su casa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. ¿Se evita la presencia de animales domésticos en el interior de la granja?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

**d. INDUSTRIA CÁRNICA**

**MATADEROS**

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>MATADEROS</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
1. ¿Las paredes son lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable y claro hasta una altura de por lo menos dos metros, pero de por lo menos tres metros en los locales de sacrificio y de por lo menos la altura del almacenamiento en los locales de refrigeración y de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>La línea de unión de las paredes y del suelo debe ser redondeada o estar dotada de un terminado similar</small>			
2. ¿Se dispone de dispositivos para la desinfección de los útiles, provistos de agua a una temperatura mínima de 82 °C o de otros sistemas similares eficaces?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se dispone de un dispositivo de evacuación de residuos líquidos y sólidos que responda a las exigencias higiénicas de la instalación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se dispone de instalaciones que permitan efectuar en todo momento y de una manera eficaz las operaciones de inspección veterinaria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se dispone de un emplazamiento e instalaciones adecuadas para la limpieza y la desinfección de los medios de transporte de carnes, salvo en el caso de almacenes frigoríficos que únicamente reciban y almacenen, para su expedición, carnes frescas higiénicamente embaladas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Los mataderos deberán disponer de un emplazamiento e instalaciones distintos para los medios de transporte de animales de abasto. No obstante, dichos emplazamientos y dichas instalaciones no serán obligatorios si existen disposiciones que obliguen a la limpieza y a la desinfección de los medios de transporte en locales oficialmente autorizados</small>			
6. En caso de que existan ventanas que puedan abrirse, ¿están protegidas por mosquiteras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se dispone de sistemas de refrigeración tipo torre de refrigeración en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se realizan las limpiezas periódicas de las torres de refrigeración establecidas por la legislación vigente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Existen elementos de los lugares de trabajo (puertas, ventanas, barandillas, alambres desnudos...) que se encuentren en mal estado, rotos, oxidados, etc...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc... se encuentran separados físicamente de las instalaciones generales del laboratorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Se dispone de útiles y equipos resistentes a la corrosión que satisfagan las exigencias de higiene para la colocación de los recipientes utilizados para la carne, de forma que se impida que la carne o los recipientes entren en contacto directo con el suelo o las paredes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Se dispone de recipientes especiales, estancos, en materiales inalterables, provistos de una tapadera y de un sistema de cierre que impida que las personas no autorizadas puedan sacar su contenido, destinados a recibir las carnes no destinadas al consumo humano, o de un local cerrado con llave destinado a recibir las carnes si su abundancia lo hace necesario o si no se retiran o destruyen al final de cada jornada de trabajo; cuando dichas carnes sean evacuadas por conductos, los conductos deberán estar contruidos e instalados de forma que se evite cualquier riesgo de contaminación de las carnes frescas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Se dispone de equipos para el almacenamiento higiénico de los materiales de envasado y de embalaje, cuando dichas actividades se lleven a cabo en el establecimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Los equipos de trabajo se limpian y/o desinfectan periódicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Se dispone de equipos de refrigeración que permitan mantener en las carnes las temperaturas internas exigidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Dichos equipos deberán contar con un sistema de evacuación que permita la salida del agua de condensación de tal forma que no presente ningún riesgo de contaminación para las carnes y los trabajadores.</small>			
16. ¿Se dispone de dispositivos y útiles de trabajo, tales como mesas de despique, bandejas de despique amovibles, recipientes, bandas transportadoras y sierras, en materiales resistentes a la corrosión fáciles de limpiar y de desinfectar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Las superficies que entren o puedan entrar en contacto con las carnes, incluidas las soldaduras y las juntas, son lisas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Estará prohibido el empleo de la madera, salvo en los locales donde se encuentren únicamente las carnes frescas embaladas de forma higiénica</small>			
18. ¿Se dispone de maquinaria que evite o reduzca sensiblemente la liberación de contaminantes biológicos en el lugar de trabajo (generación de polvo o aerosoles)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Por ejemplo las máquinas lavadoras, peladoras, etc...</small>			

19. ¿Se utilizan herramientas adecuadas que minimicen el riesgo de cortes o heridas inherentes a estas (como por ejemplo: cuchillos con mango no resbaladizo o con un tope final en el mango imposibilitando que al resbalarse la mano por acción de grasas, etc, se produzcan cortes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos cárnicos se mantienen en buen estado de conservación y se limpian, desinfectan de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Todas las superficies donde se realiza el sacrificio, faenado, eviscerado, manipulación de vísceras, etc... son lisos y de fácil limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los utensilios no deberán disponer de elementos de madera.			
22. ¿Todas las estructuras de apoyo (mesas, bandejas, carros,...) se conservan en perfecto estado y se inspeccionan, limpian periódicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las superficies de trabajo se mantendrán en todo momento limpias. Es importante que toda superficie que esté en contacto directo con alimentos se haya limpiado y secado antes de utilizarlas.			
23. ¿Se realiza la limpieza del lugar de trabajo una vez terminados los procesos de sacrificio, faenado, despiezado, etc,... para evitar que los restos orgánicos se sequen, adhieran a las superficies...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Se realiza una limpieza general del lugar de trabajo de manera periódica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Existen elementos de los equipos de trabajo que se encuentren en mal estado, oxidados, etc...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Se dispone de locales adecuados e higiénicos o, si la situación climatológica lo permitiere, de corrales de espera para albergar a los animales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿Los muros y los suelos de los corrales son resistentes, impermeables y fáciles de limpiar y de desinfectar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dichos locales y corrales deberán estar equipados para el abrevado de los animales y, si fuere necesario, para su alimentación; en su caso, deberán tener redes de evacuación para la salida de los líquidos			
28. ¿Se dispone de locales de sacrificio, de dimensiones tales que el trabajo pueda efectuarse de forma satisfactoria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando, en un local de sacrificio, se procediere a la vez al sacrificio de cerdos y al de otras especies de animales, deberá estar previsto un emplazamiento especial para el sacrificio de los cerdos; no obstante, dicho emplazamiento especial no será indispensable si el sacrificio de los cerdos y el de los otros animales se hiciera en momentos diferentes, pero, en dicho caso, las operaciones de escaldado, depilado, raspado y quemado se deberán efectuar en emplazamientos especiales claramente separados de la cadena de sacrificio, bien por un espacio libre de al menos cinco metros, o bien por un tabique de por lo menos tres metros de altura			
29. ¿Se dispone de locales separados, suficientemente amplios y exclusivamente destinados al vaciado, lavado y limpieza de los estómagos e intestinos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No obstante, dichos locales separados no serán necesarios si las operaciones de vaciado de tripas se realizan con un equipo mecánico, de circuito cerrado, provisto de un sistema de ventilación adecuado, que satisfaga los requisitos siguientes: El equipo deberá estar instalado y colocado de tal manera que se efectúen de manera higiénica las operaciones de separación de los intestinos del estómago, y de vaciado y de limpieza de tripas. Dicho equipo deberá estar colocado en un lugar especial, claramente separado mediante un tabique que se eleve desde el suelo hasta una altura de tres metros como mínimo alrededor del área en la que se efectúen las operaciones.			
30. ¿Se dispone de un dispositivo de extracción de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dicho dispositivo deberá funcionar en condiciones idóneas para eliminar los olores así como el riesgo de contaminación por polvos y aerosoles.			
31. ¿La maquinaria está equipada con un dispositivo que permita la evacuación, en circuito cerrado, de las aguas residuales, sangre y del contenido de las tripas hacia el sistema de drenaje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Se dispone de salas separadas para la transformación de tripas, preparación y limpieza de otros despojos (cabezas...) y cuernos, cuerpos y pezuñas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. En los casos en los que los despojos no sean evacuados directamente del matadero el mismo día del sacrificio, ¿se mantienen en contenedores cerrados y herméticos a la espera de su evacuación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿Se dispone de un emplazamiento separado para el embalaje de los despojos, si el trabajo se efectúa en el matadero?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿Se dispone de locales cerrados con llave o, si la situación climatológica lo permitiere, de corrales, reservados para albergar a los animales enfermos o sospechosos, situados en un emplazamiento adecuado y provistos de un dispositivo de evacuación distinto; de locales cerrados con llave reservados al sacrificio de dichos animales, al almacenamiento de las carnes consignadas y al de las carnes declaradas no aptas para el consumo humano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los locales reservados al sacrificio de dichos animales no serán indispensables en los establecimientos no autorizados por la autoridad competente para el sacrificio de dichos animales, o cuando dicho sacrificio se realice al término de los sacrificios normales y si se toman medidas para evitar la contaminación de las carnes declaradas aptas para el consumo humano. En este caso, deberán limpiarse y desinfectarse especialmente los locales bajo control oficial antes de volver a utilizarlos para el sacrificio de animales no enfermos ni sospechosos de estarlo			
36. ¿El personal que manipula carnes frescas, envasadas o no, o que trabaje en locales o zonas en los que se manipulen, embalen o transporten dichas carnes lleva, en particular, un tocado y un calzado limpios y fáciles de limpiar, una vestimenta de trabajo de color claro y, en su caso, cubrenucas u otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿El personal asignado al sacrificio de los animales, al faenado o a la manipulación de carnes frescas lleva una vestimenta de trabajo limpia al comienzo de cada jornada laboral y, si fuese necesario, cambia dicha vestimenta durante la jornada y se lava y desinfecta las manos varias veces en el transcurso de una misma jornada de trabajo, así como en cada reiniciación del trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

38. ¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos o con carnes infectadas se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿El material y los instrumentos utilizados para el faenado de las carnes frescas se mantienen buen estado de conservación y de limpieza?  <small>Deberán limpiarse y desinfectarse cuidadosamente varias veces en el transcurso de una misma jornada de trabajo, así como al final de las operaciones de la jornada y antes de volver a utilizarlos cuando se hayan manchado</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Durante el sacrificio y faenado se limpian los utensilios utilizados cada poco tiempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Está prohibido esparcir serrín o cualquier otra materia análoga en el suelo de los locales de faenado y de almacenamiento de carnes frescas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Los detergentes, desinfectantes y sustancias similares se utilizan de forma que no afectan a los equipos e instrumentos de trabajo? ¿Después de su utilización se enjuagan completamente dichos equipos e instrumentos de trabajo con agua potable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. ¿Los locales frigoríficos son limpiados y desinfectados periódicamente al igual que el resto de la instalación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. En la medida en que el estiércol estuviese almacenado en el recinto del matadero, ¿Se dispone de un emplazamiento especialmente acondicionado para dicho estiércol?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿La sangre destinada al consumo humano se recoge en recipientes perfectamente limpios y no se agita mano, sino únicamente con la ayuda de instrumentos que se ajustan a las exigencias higiénicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. Las carnes retenidas en observación o declaradas no aptas para el consumo humano, los estómagos, los intestinos y los subproductos no comestibles ¿se retiran en recipientes especiales concebidos para evitar la contaminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Durante el sacrificio, lavado, eviscerado, etc... ¿Se utilizan protectores auditivos?  <small>Se deberá determinar qué tipo de protectores son más aconsejables durante estas tareas (tipo tapón o tipo casco) debido fundamentalmente a que los protectores auditivos tipo tapón tienen más posibilidad de introducir suciedad directamente en el conducto auditivo (aunque son desechables y esto es una ventaja) y sin embargo los protectores tipo cascos son más propensos a ensuciarse tanto externamente como internamente, se limpian más difícilmente y son más incómodos de mantenerse puestos durante toda la jornada.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. ¿Se evita que los trabajadores, debido a la actividad que desarrollan, los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos (uso de guantes de malla, por ejemplo)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. Durante el faenado ¿se utilizan guantes de látex o goma para el manejo de las vísceras, órganos rojos, etc...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. Durante el faenado ¿se utilizan gafas o pantalla facial para manejo de las vísceras, órganos rojos, etc...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. Durante el despiece de animales ¿se utilizan manguitos protectores del antebrazo para evitar cortes con los cuchillos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			



MATADEROS DE BOVINO.

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>MATADEROS DE BOVINO</b>			
<b>Hasta la fecha no se han registrado transmisiones de la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) de origen profesional. Sin embargo, en el estado actual del conocimiento, este riesgo no puede ser totalmente excluido porque no se puede excluir un riesgo de transmisión por otras vías además de la alimentaria. Las medidas adoptadas en los mataderos para prevenir los riesgos profesionales deben, pues tenerlo en cuenta.</b>			
	Cumplimiento MP		
	Si	No	N/A
1. ¿Las paredes son lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable y claro hasta una altura de por lo menos dos metros, pero de por lo menos tres metros en los locales de sacrificio y de por lo menos la altura del almacenamiento en los locales de refrigeración y de almacenamiento?  <small>La línea de unión de las paredes y del suelo debe ser redondeada o estar dotada de un terminado similar</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se dispone de dispositivos para la desinfección de los útiles, provistos de agua a una temperatura mínima de 82 °C o de otros sistemas similares eficaces?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se dispone de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y rodenticidas) en los accesos al matadero y en zonas claves del mismo (almacenes, zonas de sacrificio, zonas de entrada de corrales)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se dispone de una instalación que permita el suministro de agua potable, a presión y en cantidad suficiente?  <small>No obstante, con carácter excepcional, se autorizará una instalación que proporcione agua no potable para la producción de vapor, la lucha contra incendios y la refrigeración de equipos frigoríficos, a condición de que los conductos instalados a tal efecto no permitan la utilización de dicha agua para otros fines y no presenten ningún riesgo de contaminación. Los conductos de agua no potable deberán estar bien diferenciados de aquellos que se utilicen para el agua potable</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se dispone de un emplazamiento e instalaciones adecuadas para la limpieza y la desinfección de los medios de transporte de carnes, salvo en el caso de almacenes frigoríficos que únicamente reciban y almacenen, para su expedición, carnes frescas higiénicamente embaladas?  <small>Los mataderos deberán disponer de un emplazamiento e instalaciones distintos para los medios de transporte de animales de abasto. No obstante, dichos emplazamientos y dichas instalaciones no serán obligatorios si existen disposiciones que obliguen a la limpieza y a la desinfección de los medios de transporte en locales oficialmente autorizados</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc... se encuentran separados físicamente de las instalaciones generales del laboratorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se dispone de útiles y equipos resistentes a la corrosión que satisfagan las exigencias de higiene para la colocación de los recipientes utilizados para la carne, de forma que se impida que la carne o los recipientes entren en contacto directo con el suelo o las paredes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se dispone de recipientes especiales, estancos, en materiales inalterables, provistos de una tapadera y de un sistema de cierre que impida que las personas no autorizadas puedan sacar su contenido, destinados a recibir las carnes no destinadas al consumo humano, o de un local cerrado con llave destinado a recibir las carnes si su abundancia lo hace necesario o si no se retiran o destruyen al final de cada jornada de trabajo; cuando dichas carnes sean evacuadas por conductos, los conductos deberán estar contruidos e instalados de forma que se evite cualquier riesgo de contaminación de las carnes frescas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se dispone de equipos para el almacenamiento higiénico de los materiales de envasado y de embalaje, cuando dichas actividades se lleven a cabo en el establecimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Los equipos de trabajo se limpian y/o desinfectan periódicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Se dispone de equipos de refrigeración que permitan mantener en las carnes las temperaturas internas exigidas?  <small>Dichos equipos deberán contar con un sistema de evacuación que permita la salida del agua de condensación de tal forma que no presente ningún riesgo de contaminación para las carnes y los trabajadores.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Se dispone de dispositivos y útiles de trabajo, tales como mesas de despiece, bandejas de despiece amovibles, recipientes, bandas transportadoras y sierras, en materiales resistentes a la corrosión fáciles de limpiar y de desinfectar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Las superficies que entren o puedan entrar en contacto con las carnes, incluidas las soldaduras y las juntas, son lisas?  <small>Estará prohibido el empleo de la madera, salvo en los locales donde se encuentren únicamente las carnes frescas embaladas de forma higiénica</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Se dispone de maquinaria que evite o reduzca sensiblemente la liberación de contaminantes biológicos en el lugar de trabajo (generación de polvo o aerosoles)?  <small>Por ejemplo las máquinas lavadoras, peladoras, etc...</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



15. ¿Se utilizan herramientas adecuadas que minimicen el riesgo de cortes o heridas inherentes a estas (como por ejemplo: cuchillos con mango no resbaladizo o con un tope final en el mango imposibilitando que al resbalarse la mano por acción de grasas, etc, se produzcan cortes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos cárnicos se mantienen en buen estado de conservación y se limpian, desinfectan de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Todas las superficies donde se realiza el sacrificio, faenado, eviscerado, manipulación de vísceras, etc... son lisos y de fácil limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los utensilios no deberán disponer de elementos de madera.			
18. ¿Todas las estructuras de apoyo (mesas, bandejas, carros,...) se conservan en perfecto estado y se inspeccionan, limpian periódicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las superficies de trabajo se mantendrán en todo momento limpias. Es importante que toda superficie que esté en contacto directo con alimentos se haya limpiado y secado antes de utilizarlas.			
19. ¿Se realiza la limpieza del lugar de trabajo una vez terminados los procesos de sacrificio, faenado, despiezado, etc,... para evitar que los restos orgánicos se sequen, adhieran a las superficies...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Se realiza una limpieza general del lugar de trabajo de manera periódica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Los elementos de los equipos de trabajo que se encuentren en buen estado (no están oxidados, etc...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Se dispone de locales adecuados e higiénicos o, si la situación climatológica lo permitiere, de corrales de espera para albergar a los animales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿Los muros y los suelos de los corrales son resistentes, impermeables y fáciles de limpiar y de desinfectar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dichos locales y corrales deberán estar equipados para el abrevado de los animales y, si fuere necesario, para su alimentación; en su caso, deberán tener redes de evacuación para la salida de los líquidos			
24. ¿Se dispone de locales de sacrificio, de dimensiones tales que el trabajo pueda efectuarse de forma satisfactoria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando, en un local de sacrificio, se procediere a la vez al sacrificio de cerdos y al de otras especies de animales, deberá estar previsto un emplazamiento especial para el sacrificio de los cerdos; no obstante, dicho emplazamiento especial no será indispensable si el sacrificio de los cerdos y el de los otros animales se hiciera en momentos diferentes, pero, en dicho caso, las operaciones de escaldado, depilado, raspado y quemado se deberán efectuar en emplazamientos especiales claramente separados de la cadena de sacrificio, bien por un espacio libre de al menos cinco metros, o bien por un tabique de por lo menos tres metros de altura			
25. ¿Se utilizan métodos de aturdimiento animal de "no penetración" con el fin de evitar extraer contenido cerebral y contaminar el ambiente, los utensilios y trabajadores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. Si se realiza separación de la médula, ¿Se hace de forma discontinua y aparte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es decir, se separa esta actividad de la cadena productiva para evitar que se puedan contaminar el resto de las canales. A la vez deben garantizarse mecanismos que minimicen la contaminación de los trabajadores, equipamientos y ambiente donde se realicen estas operaciones. Las tareas y/o actividades específicas con riesgo de transmisión de EEB son separación y corte de la cabeza, apertura de las cavidades, apertura del canal vertebral, retirada de la médula espinal, ablación de las amígdalas, separación de los intestinos en tripería y operaciones de deshuesado o en el entorno de la columna vertebral.			
27. ¿Se dispone de locales separados, suficientemente amplios y exclusivamente destinados al vaciado, lavado y limpieza de los estómagos e intestinos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No obstante, dichos locales separados no serán necesarios si las operaciones de vaciado de tripas se realizan con un equipo mecánico, de circuito cerrado, provisto de un sistema de ventilación adecuado, que satisfaga los requisitos siguientes: El equipo deberá estar instalado y colocado de tal manera que se efectúen de manera higiénica las operaciones de separación de los intestinos del estómago, y de vaciado y de limpieza de tripas. Dicho equipo deberá estar colocado en un lugar especial, claramente separado mediante un tabique que se eleve desde el suelo hasta una altura de tres metros como mínimo alrededor del área en la que se efectúen las operaciones.			
28. ¿Se dispone de un dispositivo de extracción de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dicho dispositivo deberá funcionar en condiciones idóneas para eliminar los olores así como el riesgo de contaminación por polvos y aerosoles.			
29. ¿La maquinaria está equipada con un dispositivo que permita la evacuación, en circuito cerrado, de las aguas residuales, sangre y del contenido de las tripas hacia el sistema de drenaje?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Se dispone de salas separadas para la transformación de tripas, preparación y limpieza de otros despojos (cabezas...) y cuernos, cuerpos y pezuñas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. En los casos en los que los despojos no sean evacuados directamente del matadero el mismo día del sacrificio, ¿se mantienen en contenedores cerrados y herméticos a la espera de su evacuación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Se dispone de un emplazamiento separado para el embalaje de los despojos, si el trabajo se efectúa en el matadero?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿Se dispone de locales cerrados con llave o, si la situación climatológica lo permitiere, de corrales, reservados para albergar a los animales enfermos o sospechosos, situados en un emplazamiento adecuado y provistos de un dispositivo de evacuación distinto; de locales cerrados con llave reservados al sacrificio de dichos animales, al almacenamiento de las carnes consignadas y al de las carnes declaradas no aptas para el consumo humano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los locales reservados al sacrificio de dichos animales no serán indispensables en los establecimientos no autorizados por la autoridad competente para el sacrificio de dichos animales, o cuando dicho sacrificio se realice al término de los sacrificios normales y si se toman medidas para evitar la contaminación de las carnes declaradas aptas para el consumo humano. En este caso, deberán limpiarse y desinfectarse especialmente los locales bajo control oficial antes de volver a utilizarlos para el sacrificio de animales no enfermos ni sospechosos de estarlo			

34. ¿El personal que manipula carnes frescas, envasadas o no, o que trabaje en locales o zonas en los que se manipulen, embalen o transporten dichas carnes lleva, en particular, un tocado y un calzado limpios y fáciles de limpiar, una vestimenta de trabajo de color claro y, en su caso, cubrenucas u otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿El personal asignado al sacrificio de los animales, al faenado o a la manipulación de carnes frescas lleva una vestimenta de trabajo limpia al comienzo de cada jornada laboral y, si fuese necesario, cambia dicha vestimenta durante la jornada y se lava y desinfecta las manos varias veces en el transcurso de una misma jornada de trabajo, así como en cada reiniciación del trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos o con carnes infectadas se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. ¿El material y los instrumentos utilizados para el faenado de las carnes frescas se mantienen buen estado de conservación y de limpieza?  Deberán limpiarse y desinfectarse cuidadosamente varias veces en el transcurso de una misma jornada de trabajo, así como al final de las operaciones de la jornada y antes de volver a utilizarlos cuando se hayan manchado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿Durante el sacrificio y faenado se limpian los utensilios utilizados cada poco tiempo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Está prohibido esparcir serrín o cualquier otra materia análoga en el suelo de los locales de faenado y de almacenamiento de carnes frescas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Los detergentes, desinfectantes y sustancias similares se utilizan de forma que no afectan a los equipos e instrumentos de trabajo? ¿Después de su utilización se enjuagan completamente dichos equipos e instrumentos de trabajo con agua potable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Se utilizan productos de limpieza con base de formol o glutaraldehído?  Los aldehídos (formol y glutaraldehído) son ineficaces con los priones e incluso refuerzan su resistencia a otros métodos de desinfección. Por lo tanto en los mataderos hay que descartar todo producto comercial que contenga dichos componentes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Los locales frigoríficos son limpiados y desinfectados periódicamente al igual que el resto de la instalación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. En la medida en que el estiércol estuviese almacenado en el recinto del matadero, ¿Se dispone de un emplazamiento especialmente acondicionado para dicho estiércol?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. ¿La sangre destinada al consumo humano se recoge en recipientes perfectamente limpios y no se agita mano, sino únicamente con la ayuda de instrumentos que se ajustan a las exigencias higiénicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. Las carnes retenidas en observación o declaradas no aptas para el consumo humano, los estómagos, los intestinos y los subproductos no comestibles ¿se retiran en recipientes especiales concebidos para evitar la contaminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. En caso de que haya exposiciones accidentales a materiales de riesgo, ¿Se lava la zona con agua y jabón abundante y se declara inmediatamente el accidente o incidente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. Durante el sacrificio, lavado, eviscerado, etc... ¿Se utilizan protectores auditivos?  Se deberá determinar qué tipo de protectores son más aconsejables durante estas tareas (tipo tapón o tipo casco) debido fundamentalmente a que los protectores auditivos tipo tapón tienen más posibilidad de introducir suciedad directamente en el conducto auditivo (aunque son desechables y esto es una ventaja) y sin embargo los protectores tipo cascos son más propensos a ensuciarse tanto externamente como internamente, se limpian más difícilmente y son más incómodos de mantenerse puestos durante toda la jornada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. ¿Se usan mangueras de baja presión para limpiar las áreas que puedan estar contaminadas con materiales de riesgo y considerar los líquidos de esta limpieza como materiales de riesgo?  Hasta el momento no se han hallado evidencias de la transmisión por vía inhalatoria de partículas en forma de aerosol de material de riesgo (EEB). Aun cuando no se ha evidenciado la inhalación como posible, es recomendable establecer medidas de cautela ya que no se puede obviar el riesgo de contacto con nariz, ojos y boca.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

FABRICACIÓN DE GRASAS ANIMALES.

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>FABRICACIÓN DE GRASAS ANIMALES</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿Se tiene identificado el punto del proceso a partir del cual los productos transformados por los equipos se encuentra inactivado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se evita la producción de atascos en los primeros tramos del procesado de grasas animales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Cuando se producen dichos atascos, ¿se utilizan equipos de protección individual para evitar al máximo el contacto con material procedente del proceso? <small>Para realizar cualquier operación en cualquier punto del proceso es obligatorio que los trabajadores utilicen guantes de protección (látex, poliuretanos, goma...), mascarillas protectoras de tipo FFP2, ropa de trabajo adecuada, etc...</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se realizan limpiezas periódicas del sistema de procesado de grasas animales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se realiza limpieza de las herramientas utilizadas durante los procesos de mantenimiento y reparación de los sistemas de procesado de grasas con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Periódicamente se realiza una limpieza general del lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se dispone de locales adecuados e higiénicos o, de almacenamiento de despojos bajo cubierta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Los muros y los suelos de los almacenamientos son resistentes, impermeables y fáciles de limpiar y de desinfectar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se evita la generación de aerosoles o polvo procedente de materia orgánica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Se dispone de un dispositivo de extracción de aire en la fábrica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿La maquinaria está equipada con un dispositivo que permita la evacuación, en circuito cerrado, de las aguas residuales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿El personal que manipula restos animales lleva, en particular, ropa de trabajo adecuada, calzado de goma y otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Los detergentes, desinfectantes y sustancias similares se utilizan de forma que no afectan a los equipos e instrumentos de trabajo? ¿Después de su utilización se enjuagan completamente dichos equipos e instrumentos de trabajo con agua potable?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EXPOSICIÓN A GRASAS ANIMALES</b>			
14. ¿Se realizan los procesos de forma cerrada, utilizando instalaciones adecuadamente diseñadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Se utilizan EPI's en las operaciones de mantenimiento (eliminación de obstrucciones, etc...), limpieza de camiones, zonas de almacenamiento y limpieza de equipos de extracción localizada (con suministro de aire, si son periodos de trabajo largos y máscaras desechables con gafas si son periodos cortos)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TRANSPORTE DE SUBPRODUCTOS ANIMALES</b>			
16. ¿Se evita la entrada de los vehículos propios a aquellas zonas en las que se desarrolla actividad en el establecimiento productor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Se revisan las partes de los vehículos susceptibles de contaminación y se establecen sistemas de limpieza y desinfección de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Se dispone de un equipo de desinfección dotado con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida) para la desinfección de los vehículos o cualquier utensilio utilizado y necesario para el desarrollo de las tareas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Los vehículos y sus sistemas son limpiados y desinfectados después de la descarga, en un centro de limpieza y desinfección de vehículos autorizados, localizado preferentemente en las propias instalaciones de la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

FABRICACIÓN DE HARINAS ANIMALES.

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>FABRICACIÓN DE HARINAS ANIMALES</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc... se encuentran separados físicamente de las instalaciones generales del laboratorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se tiene identificado el punto del proceso a partir del cual los productos transformados por los equipos se encuentra inactivado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se evita la producción de atascos en los primeros tramos del procesado de harinas animales?  <small>Los primeros tramos del procesado de harinas son tramos donde no se sabe de forma segura que el material biológico se encuentre inactivado por lo que la continua producción de atascos en estos tramos genera que los trabajadores tengan que acceder a parte del proceso en el que existe elevado riesgo de entrar en contacto con material contaminado.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Cuando se producen dichos atascos, ¿se utilizan equipos de protección individual para evitar al máximo el contacto con material procedente del proceso?  <small>Para realizar cualquier operación en cualquier punto del proceso es obligatorio que los trabajadores utilicen guantes de protección (látex, poliuretano, goma...), mascarillas protectoras de tipo FFP2, ropa de trabajo adecuada, etc...</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se realizan limpiezas periódicas del sistema de procesado de harinas animales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se realiza limpieza de las herramientas utilizadas durante los procesos de mantenimiento y reparación de los sistemas de procesado de harinas con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se dispone de locales adecuados e higiénicos o, de almacenamiento de despojos bajo cubierta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Los muros y los suelos son resistentes, impermeables y fáciles de limpiar y de desinfectar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se evita la generación de aerosoles o polvo procedente de materia orgánica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Se dispone de un dispositivo de extracción de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿La maquinaria está equipada con un dispositivo que permita la evacuación, en circuito cerrado, de las aguas residuales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Los sistemas de carga y descarga de los lugares de almacenamiento minimizan la manipulación manual y la generación de polvo mediante, por ejemplo el uso de palas de carga frontal o cintas elevadoras de goma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Existe extracción localizada provista de filtros adecuados para polvo, especialmente en los puntos de llenado y de vertido?  <small>Se considera imprescindible que la campana de captación esté situada lo más cerca posible de cualquier fuente potencial de polvo. El equipo debe ser desmontable, para facilitar la limpieza, eliminación de obstrucciones, etc...</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EXPOSICIÓN A TRITURADOS DE RESIDUOS Y/O CARNES O HUESOS</b>			
14. ¿Se reduce al mínimo la exposición a aerosoles y polvos, protegiéndoles la cara (ojos, nariz y boca)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Se realizan los procesos de forma cerrada, utilizando instalaciones adecuadamente diseñadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Se dispone de extracción localizada provista de filtros adecuados para polvo, especialmente en los puntos de llenado y de vertido?  <small>Se considera imprescindible que la campana de extracción esté situada lo más cerca posible de cualquier fuente potencial de polvo. El equipo puede ser fijo o desmontable, para facilitar la limpieza, eliminación de obstrucciones y mantenimiento general.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Los sistemas de carga y descarga de los lugares de almacenamiento minimizan la manipulación manual y la generación de polvo mediante, por ejemplo, el uso de palas de carga frontal o cintas elevadoras de goma?  <small>Las cabinas deberán estar dotadas de ventilación y de filtros de retención de polvo.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Los camiones de transporte están firmemente cerrados y herméticamente sellados con tapas resistentes para impedir los derrames durante el transporte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Los sistemas de transportadores (desde la planta al almacenamiento) como de molturación cuando se requiere triturar los residuos antes de su eliminación final son cerrados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Se utilizan EPI's en las operaciones de mantenimiento (eliminación de obstrucciones, etc.), limpieza de camiones, zonas de almacenamiento y limpieza de equipos de extracción localizada (con suministro de aire, si son periodos de trabajo largos y máscaras desechables con gafas si son periodos cortos)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Las zonas contaminadas con material pulverulento, así como los equipos de protección individual no desechables, se limpian periódicamente y de forma completa con agua y jabón?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. ¿Para la eliminación de todos los restos de material de los vehículos y zonas de almacenamiento se utiliza un aspirador industrial? ¿Los restos que se limpian del aspirador se introducen en bolsas para su adecuada eliminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TRANSPORTE DE SUBPRODUCTOS ANIMALES</b>			
23. ¿Se evita la entrada de los vehículos propios a aquellas zonas en las que se desarrolla actividad en el establecimiento productor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Se revisan las partes de los vehículos susceptibles de contaminación y se establecen sistemas de limpieza y desinfección de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Se dispone de un equipo de desinfección dotado con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida) para la desinfección de los vehículos o cualquier utensilio utilizado y necesario para el desarrollo de las tareas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Los vehículos y sus sistemas son limpiados y desinfectados después de la descarga, en un centro de limpieza y desinfección de vehículos autorizados, localizado preferentemente en las propias instalaciones de la empresa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

FÁBRICA-SECADERO DE JAMONES Y EMBUTIDOS.

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>FÁBRICA-SECADERO DE JAMONES Y EMBUTIDOS</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿Las ventanas disponen de telas mosquiteras de malla lo más fina posible y con el marco convenientemente ajustado y sellado con silicona?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se mantiene en buen estado marcos, persianas, postigos,...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿El cierre de la ventana es totalmente hermético?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se dispone de sistemas de refrigeración tipo torre de refrigeración en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se realizan las limpiezas periódicas de las torres de refrigeración establecidas por la legislación vigente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos cárnicos se mantienen en buen estado de conservación y se limpian, desinfectan de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Para prevenir contaminaciones entre materias primas y productos terminados los utensilios utilizados para manipular las primeras entran en contacto con los productos finales a no ser que hayan sido limpiados y desinfectados previamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Todas las superficies donde se manipulen tanto materias primas como productos intermedios o elaborados, son impermeables y de materiales fáciles de limpiar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Los utensilios no deberán disponer de elementos de madera.</small>			
9. ¿Todas las estructuras de apoyo (mesas, bandejas, carros,...) se conservan en perfecto estado y se inspeccionan, limpian periódicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Las superficies de trabajo se mantendrán en todo momento limpias. Es importante que toda superficie que esté en contacto directo con alimentos se haya limpiado y secado antes de utilizarlas.</small>			
10. ¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Los almacenes de materiales auxiliares se revisan periódicamente mediante visitas periódicas de control en las que se comprueba el almacenamiento adecuado de los productos y/o materiales, así como las condiciones generales del local (que deben ser adecuadas para permitir el correcto acondicionamiento de los productos en ellos almacenados)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales se evita que estén en contacto directo con el suelo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales deberán estar aislados del mismo mediante el empleo de palets u otros dispositivos que no deberán ser de madera salvo en el caso de los productos estén embalados. Los condimentos deberán conservarse en lugares limpios y secos, debidamente acondicionados y procurando conservar los envases cerrados.</small>			
13. ¿Se realiza la limpieza del lugar de trabajo una vez terminados los procesos de fabricación para evitar que los restos orgánicos se sequen, adhieran a las superficies...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Se realizan limpiezas generales programadas con carácter periódico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Todas las zonas de trabajo se deberán limpiar al menos una vez cada 15 días en la limpieza general del lugar de trabajo. En esta limpieza se deberán incluir las puertas de entrada, escaleras si las hubiera, elevadores, ...</small>			
15. ¿Las máquinas de lavado de embutidos y jamones disponen de dispositivos que eviten o reduzcan sensiblemente la liberación de contaminantes biológicos en el lugar de trabajo (aerosoles)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Las máquinas de limpieza de mohos disponen de dispositivos que eviten o reduzcan sensiblemente la liberación de contaminantes biológicos en el lugar de trabajo (polvo de mohos y hongos procedentes del cepillado de las piezas)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS SECADEROS</b>			
17. ¿Se evita dejar fuera del secadero las estructuras usadas, las que no se han limpiado, sal usada, jamones de retorno, recipientes utilizados para el transporte de jamones,...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Si se dejan estos elementos dentro de la fábrica existe un riesgo del aumento de insectos en las proximidades de la fábrica y por lo tanto aumenta el riesgo de entrada.</small>			
18. ¿La pintura externa de la fábrica es del tipo insecticida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿La fábrica dispone de una única entrada a la misma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Cuanto menos aberturas existan en una fábrica de secado de jamones, menor probabilidad habrá de la contaminación. Lo más aconsejable es una única puerta suprimiendo en la medida de lo posible otras aberturas.</small>			
20. ¿Se dispone de dispositivos de extracción de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. ¿Se limpian periódicamente los filtros de los sistemas de extracción de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

ALMACÉN DE JAMONES Y EMBUTIDOS.

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>ALMACÉN DE JAMONES Y EMBUTIDOS</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
1. ¿Las ventanas disponen de telas mosquiteras de malla lo más fina posible y con el marco convenientemente ajustado y sellado con silicona?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se mantiene en buen estado marcos, persianas, postigos,...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿El cierre de la ventana es totalmente hermético?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos cárnicos se mantienen en buen estado de conservación y se limpian, desinfectan de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Todas las superficies de trabajo son impermeables y de materiales fáciles de limpiar?  <small>Los utensilios no deberán disponer de elementos de madera.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Todas las estructuras de apoyo (mesas, bandejas, carros,...) se conservan en perfecto estado y se inspeccionan, limpian periódicamente?  <small>Las superficies de trabajo se mantendrán en todo momento limpias. Es importante que toda superficie que esté en contacto directo con alimentos se haya limpiado y secado antes de utilizarlas.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Los almacenes de materiales auxiliares se revisan periódicamente mediante visitas periódicas de control en las que se comprueba el almacenamiento adecuado de los productos y/o materiales, así como las condiciones generales del local (que deben ser adecuadas para permitir el correcto acondicionamiento de los productos en ellos almacenados)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales se evita que estén en contacto directo con el suelo?  <small>Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales deberán estar aislados del mismo mediante el empleo de palets u otros dispositivos que no deberán ser de madera salvo en el caso de los productos estén embalados. Los condimentos deberán conservarse en lugares limpios y secos, debidamente acondicionados y procurando conservar los envases cerrados.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Se realiza la limpieza del lugar de trabajo una vez terminados los procesos de fabricación para evitar que los restos orgánicos se sequen, adhieran a las superficies...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Se realizan limpiezas generales programadas con carácter periódico?  <small>Todas las zonas de trabajo se deberán limpiar al menos una vez cada 15 días en la limpieza general del lugar de trabajo. En esta limpieza se deberán incluir las puertas de entrada, escaleras si las hubiera, elevadores, ...</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Se evita dejar fuera del almacén las estructuras usadas, las que no se han limpiado, jamones de retorno, recipientes utilizados para el transporte de jamones,...?  <small>Si se dejan estos elementos dentro de la fábrica existe un riesgo del aumento de insectos en las proximidades de la fábrica y por lo tanto aumenta el riesgo de entrada.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿El almacén dispone de una única entrada al mismo?  <small>Cuanto menos aberturas existan en el almacén, menor probabilidad habrá de contaminación externa. Lo más aconsejable es una única puerta suprimiendo en la medida de lo posible otras aberturas.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			



DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTES DE MATADERO.

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PROCEDENTES DE MATADERO</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<p>1. ¿Se tiene en cuenta que los procesos de trabajo eviten o reduzcan sensiblemente la liberación de contaminantes biológicos en el lugar de trabajo (generación de polvo de los lodos o aerosoles generados por los trasvases, sistemas de aireación) y el contacto de los trabajadores con ellos?</p> <p>El riesgo de contaminación por la vía respiratoria es mayor en las zonas con posibilidad de generación de aerosoles, sobretodo en la proximidad de los sistemas de aireación de las piscinas, de pulverización, saltos de agua y zonas de impacto en los efluentes y los lodos</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿El personal que opera en la planta de tratamiento de aguas residuales utiliza ropa de trabajo adecuada, calzado de goma y otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿El personal cuando tiene alguna herida abierta la cubre con apósitos impermeables para evitar el contacto directo con las aguas contaminadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Está prohibido comer, fumar y beber durante la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Para el secado de las manos en los retretes existen toallas de papel desechables o corrientes de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>6. ¿La recogida de lodos procedentes de las balsas la realiza personal cualificado con medios adecuados?</p> <p>La recogida de lodos procedentes de la depuradora de aguas residuales se deberá realizar con medios adecuados evitando la exposición de los trabajadores al máximo.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

SALAS DE DESPIECE Y CARNICERÍAS.

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>SALAS DE DESPIECE Y CARNICERÍAS</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
1. ¿El cierre de las ventanas es totalmente hermético?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Los equipos y utensilios destinados a la elaboración de productos cárnicos se mantienen en buen estado de conservación y se limpian, desinfectan de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Todas las superficies de trabajo son impermeables y de materiales fáciles de limpiar? <small>Los utensilios no deberán disponer de elementos de madera.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Todas las estructuras de apoyo (mesas, bandejas, carros,...) se conservan en perfecto estado y se inspeccionan, limpian periódicamente? <small>Las superficies de trabajo se mantendrán en todo momento limpias. Es importante que toda superficie que esté en contacto directo con alimentos se haya limpiado y secado antes de utilizarlas.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales se evita que estén en contacto directo con el suelo? <small>Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales deberán estar aislados del mismo mediante el empleo de palets u otros dispositivos que no deberán ser de madera salvo en el caso de los productos estén embalados. Los condimentos deberán conservarse en lugares limpios y secos, debidamente acondicionados y procurando conservar los envases cerrados.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se realiza la limpieza del lugar de trabajo una vez terminados los procesos de fabricación para evitar que los restos orgánicos se sequen, adhieran a las superficies...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se realizan limpiezas generales programadas con carácter periódico? <small>Todas las zonas de trabajo se deberán limpiar al menos una vez cada 15 días en la limpieza general del lugar de trabajo. En esta limpieza se deberán incluir las puertas de entrada, escaleras si las hubiera, elevadores, ...</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se evita dejar fuera de la instalación las estructuras usadas, las que no se han limpiado, jamones de retorno, recipientes utilizados para el transporte de carnes y alimentos,...? <small>Si se dejan estos elementos dentro de la carnicería existe un riesgo del aumento de insectos en las proximidades de la fábrica y por lo tanto aumenta el riesgo de entrada.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿El almacén dispone de una única entrada al mismo? <small>Cuanto menos aberturas existan en el almacén, menor probabilidad habrá de contaminación externa. Lo más aconsejable es una única puerta suprimiendo en la medida de lo posible otras aberturas.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

**e. LABORATORIOS**

LABORATORIOS CLÍNICOS, VETERINARIOS Y DE DIAGNÓSTICO

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO TRABAJOS EN LABORATORIOS CLÍNICOS, VETERINARIOS Y DE DIAGNÓSTICO</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1-¿Puede restringirse el acceso a las zonas de laboratorio al personal autorizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.¿En el centro existen cabinas de seguridad biológica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.¿Los lavabos, para uso del personal del centro, preferiblemente será accionable con el codo o con el pie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.¿Existen lavaojos por todo el centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.¿Los lavaojos están señalizados e identificados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.¿El mobiliario es robusto y hay espacio suficiente, entre ellos, para facilitar la limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.¿Se dispone en todas las áreas de material para curas, desinfectantes y antisépticos para los ojos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.¿Las salas de descanso son adecuadas para comer, con nevera para alimentos,...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.¿Existen bolsas para la ropa de lavandería, diferenciadas para la ropa posiblemente contaminada o muy sucia (que se hayan utilizado para recoger, por ejemplo, grandes cantidades de sangre o cualquier fluido biológico)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.¿Existe una clasificación de las zonas de trabajo según los niveles de bioseguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.¿Se encuentran los locales de almacenamiento, estanterías, etc. dispuestos de modo que el material no pueda resbalar, aplastarse o caer?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.¿Pueden cerrarse con llave los frigoríficos y las zonas de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.¿Se realizan limpiezas periódicas del sistema de ventilación y climatización de las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.Si existen cabinas de seguridad biológica ¿Se limpian periódicamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16.¿Se realiza limpieza de las herramientas utilizadas con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17.¿El material utilizado es preferiblemente de plástico o desechable? Es preferible la utilización de material plástico que no se rompe tan fácilmente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18.¿Existen zonas clasificadas como zonas de contención donde se manipulen microorganismos según su nivel de clasificación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.¿Estas zonas disponen de sistemas de climatización, ventilación y renovación de aire independientes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20.¿En las zonas de contención 3 y 4 el acceso está limitado al personal designado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.¿El diseño del área de trabajo permite, en caso que sea necesario, ser precintada para su desinfección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22.¿El personal lleva, en particular, ropa de trabajo y calzado adecuado y otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23.¿Los trabajadores usan bata y uniforme de trabajo para evitar que pueda contaminarse la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24.¿Llevan bata limpia (no necesita que sea estéril) para proteger la piel y prevenir el manchado del uniforme durante los procedimientos que puedan producir salpicaduras de sangre, fluidos, secreciones o excreciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. ¿La bata si está manchada se cambia tan pronto como es posible y después se lavan las manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Se procede al lavado de manos, y de otras superficies, cuando hayan entrado en contacto con sangre u otros fluidos y siempre después de quitarse los guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Al salir de la zona de trabajo (zonas de contención), ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. ¿Se cambia de guantes tras el contacto con cada paciente y siempre que el guante se rompa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Se cambia de guantes cuando entre tareas, en el mismo paciente, si se manchan con material altamente contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Se usan siempre los guantes cuando hay: presencia de heridas o lesiones cutáneas; al entrar en contacto con la piel no intacta o mucosas del paciente; en la manipulación de objetos, materia o superficies contaminadas con fluidos biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿Y se utilizan los guantes en caso de extracciones, administración de tratamientos intravenosos o canalizaciones de venas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Se usan las mascarillas cuando se prevé la producción de salpicaduras de sangre o fluidos biológicos a la mucosa nasal y oral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿Los trabajadores usan respiradores cuando se realizan técnicas de respiración boca –boca o respiración asistida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿Hay control y reposición de equipos de protección individual y tiene lugar de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿Los trabajadores tienen ropa de trabajo adecuada para cada tarea a realizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿Cuando se produzca un derrame de muestras procedente de los pacientes se recogen inmediatamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿Se señala con el signo de riesgo biológico los armarios, neveras, muestras, etc. en las que se guarden material biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EXPOSICIÓN A RESIDUOS O FLUIDOS BIOLÓGICOS</b>			
38. ¿Se prohíbe la utilización de agujas hipodérmicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. Si no está prohibida la utilización de agujas ¿Se prohíbe reencapsular las agujas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Se procede siempre a la retirada inmediata del conjunto aguja – jeringa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Los objetos punzantes y/o cortantes se manejan con extremo cuidado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Se evita el uso de agujas cuando existen alternativas seguras y efectivas (agujas con dispositivos de seguridad,...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Se utiliza, para la eliminación de agujas y material cortante, un contenedor rígido adecuado que se encuentra en las inmediaciones para su eliminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. ¿Para cualquier técnica o manipulación, se realiza de manera que se minimice la creación de aerosoles (por inyección violenta de líquidos o jeringas que puedan generar aerosoles)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. ¿Antes de iniciar cualquier procedimiento en el que se utilicen agujas se realizan los preparativos de manipulación y eliminación segura de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿Cada empleado se ocupa de la retirada o limpieza del material punzante o cortante contaminado que utiliza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. ¿Se comprueba que los objetos punzantes y cortantes no han quedado abandonados fuera del contenedor apropiado y se comprueba que no va entre la ropa que se envía a lavandería?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. ¿Se informa de todas las lesiones con agujas y otros elementos cortantes rápidamente para asegurarse de recibir el tratamiento de seguimiento adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. ¿Las superficies de trabajo se descontaminan, al menos, una vez al día y siempre que se produzca un derrame de material que pueda ser infeccioso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TRANSPORTE DE MUESTRAS Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS</b>			
50. ¿Se reciben todas las muestras en condiciones de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. ¿Se mantienen registros de los materiales recibidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. ¿Se utilizan guantes y otras prendas de protección para desempaquetar las muestras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. ¿Se adiestra al personal para enviar las sustancias infecciosas de acuerdo con las normas nacionales o internacionales vigentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. ¿Conocen todos los miembros del personal los procedimientos para tratar roturas y derrames de cultivos y material infeccioso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

55. ¿Hay un sistema adecuado de gestión de residuos con contenedores diferenciados para cada tipo de residuo y se procuran sustituir los llenos por otros vacíos con la frecuencia suficiente para que no se llenen más de lo necesario (únicamente se tienen que llenar las tres terceras partes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. ¿Hay material y/o dispositivos con mecanismos de seguridad (agujas con dispositivos de seguridad que impiden el pinchazo, etc.) están a disposición de los trabajadores y se procura difundir su uso entre el personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. ¿Los recipientes para traslados de muestras se limpian con desinfectante adecuado cuando se derrama o ensucian por fuera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. ¿No se dejan bolsas ni recipientes de residuos en lugares no previstos, excepto donde se han producido, o bien en el almacén (o almacenes intermedios que estén delimitados, adecuados y señalizados)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. ¿Las bolsas de residuos no se almacenan unas encima de otras; si no unas al lado de otras sobre superficies horizontales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. Las bolsas de residuos no se arrastran por el suelo, ¿se usan sistemas de transporte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. ¿Se etiquetan adecuadamente las bolsas de residuos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. ¿En la estructura o carro de transporte de residuos no se comprimen las bolsas para poder transportar más cantidad en un trayecto, ni se sobrepasa el nivel que permita cerrar la tapa del carro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿En el centro existen habitaciones de aislamientos adecuadas para animales con riesgo de sufrir enfermedades del grupo de riesgo 3 y 4?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿En las zonas de contención 3 y 4 (habitaciones de aislamiento) el acceso está limitado al personal designado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿El diseño del área de trabajo permite, en caso que sea necesario, ser precintada para su desinfección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Los laboratorios se encuentran en edificios o zonas separadas, de tal forma que está restringido el acceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se realizan limpiezas periódicas del sistema de ventilación y climatización de las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se realiza limpieza de las herramientas utilizadas con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Se manipula y reutiliza material de vidrio (es preferible la utilización de material plástico que no se rompe tan fácilmente)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Los trabajadores usan bata y uniforme de trabajo para evitar que pueda contaminarse la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Llevan bata limpia (no necesita que sea estéril) para proteger la piel y prevenir el manchado del uniforme durante los procedimientos que puedan producir salpicaduras de sangre, fluidos, secreciones o excreciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿La bata si está muy manchada se cambia tan pronto como es posible y después se lavan las manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Los cortes y las heridas se cubren con apósitos impermeables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Se procede al lavado de manos, y de otras superficies, cuando hayan entrado en contacto con sangre u otros fluidos y siempre después de quitarse los guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Se cambia de guantes cuando estos se rompen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Y se utilizan los guantes en caso de extracciones, administración de tratamientos intravenosos o canalizaciones de venas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Se usan las mascarillas y gafas/pantallas cuando se prevé la producción de salpicaduras de sangre o fluidos biológicos a la mucosa ocular, nasal y oral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Hay control y reposición de equipos de protección individual y tiene lugar de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Los trabajadores tienen ropa de trabajo adecuada para cada tarea a realizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Se usan batas, delantales, gorros, mascarillas y protección ocular en los lugares indicados, pantallas faciales de protección, y en tareas que puedan implicar salpicaduras de sangre o fluidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Cuando se produzca un derrame de muestras procedente de los animales se recogen inmediatamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Se señala con la señal de riesgo biológico los armarios, neveras, muestras, etc. en las que se guarden material biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Se dispone de protocolo de actuación, y de primeros auxilios, en caso de accidentes que pueden causar exposición a agentes biológicos (salpicadura de fluidos, cortes o heridas)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. ¿Todas las tareas están protocolizadas o procedimentadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Hay un manual de seguridad biológica disponible para la consulta de los trabajadores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿En todos los protocolos o procedimientos de trabajo se incluye información sobre los riesgos de los productos y operaciones, y las medidas de seguridad y protección a aplicar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. ¿Se cumple el protocolo para la manipulación de los animales con riesgo especial y/o para la manipulación del material biológico procedente de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Hay programas establecidos de desinsectación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EXPOSICIÓN A RESIDUOS O FLUIDOS BIOLÓGICOS</b>			
30. ¿La utilización de agujas hipodérmicas está restringida a la administración parenteral y la extracción de fluidos biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿No se reencapsulan nunca las agujas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Se procede siempre a la retirada inmediata del conjunto aguja – jeringa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿Los objetos punzantes y/o cortantes se manejan con extremo cuidado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿Se evita el uso de agujas cuando existen alternativas seguras y efectivas (agujas con dispositivos de seguridad,...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿Se utiliza, para la eliminación de agujas y material cortante, un contenedor rígido adecuado que se encuentra en las inmediaciones para su eliminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿Para cualquier técnica o manipulación, se realiza de manera que se minimice la creación de aerosoles (por inyección violenta de líquidos o jeringas que puedan generar aerosoles)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿Antes de iniciar cualquier procedimiento en el que se utilicen agujas se realizan los preparativos de manipulación y eliminación segura de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. ¿Cada empleado se ocupa de la retirada o limpieza del material punzante o cortante contaminado que utiliza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿Se comprueba que los objetos punzantes y cortantes no han quedado abandonados fuera del contenedor apropiado y se comprueba que no va entre la ropa que se envía a lavandería?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Se informa de todas las lesiones con agujas y otros elementos cortantes rápidamente para asegurarse de recibir el tratamiento de seguimiento adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Las superficies de trabajo se descontaminan, al menos, una vez al día y siempre que se produzca un derrame de material que pueda ser infeccioso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TRANSPORTE DE MUESTRAS Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS</b>			
42. ¿Hay un sistema adecuado de gestión de residuos con contenedores diferenciados para cada tipo de residuo y se procuran sustituir los llenos por otros vacíos con la frecuencia suficiente para que no se llenen más de lo necesario (únicamente se tienen que llenar las tres terceras partes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Hay material y/o dispositivos con mecanismos de seguridad (agujas con dispositivos de seguridad que impiden el pinchazo, etc.) están a disposición de los trabajadores y se procura difundir su uso entre el personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. ¿Los recipientes para traslados de muestras se limpian con desinfectante adecuado cuando se derrama o ensucian por fuera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. ¿No se dejan bolsas ni recipientes de residuos en lugares no previstos, excepto donde se han producido, o bien en el almacén (o almacenes intermedios que estén delimitados, adecuados y señalizados)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿Las bolsas de residuos no se almacenan unas encima de otras; si no unas al lado de otras sobre superficies horizontales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. ¿Las bolsas de residuos no se arrastran por el suelo, se usan sistemas de transporte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CUARENTENA TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE LOS ANIMALES</b>			
48. ¿Se asegura una cuarentena mínima de 15 días antes de la recepción de los animales en el laboratorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. ¿Se aíslan los animales sanos de aquellos que muestren signos de enfermedades contagiosas en la colonia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. ¿Los traslados de animales, incluyendo aquellos dentro del laboratorio, se organizan para minimizar el tiempo de traslado, el riesgo de zoonosis, protegerlos contra condiciones climáticas extremas y evitar el hacinamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

51. ¿Antes de realizar el transporte de animales se revisa cada embarque para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de adquisición y si presentan signos clínicos de enfermedad se cancela el envío de animales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. ¿El personal que recibe los animales comprueba si los animales recibidos presentan síntomas de enfermedad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. ¿Se establecen los procedimientos apropiados de cuarentena (mínimo 15 días separados del resto de animales sanos) y estabilización de acuerdo a la especie y a las circunstancias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. ¿Se indica qué bioterio contiene los animales en cuarentena?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>REQUISITOS DE ENTRADA Y SALIDA DE LA INSTALACIÓN</b>			
55. ¿La entrada se realiza poniéndose encima del calzado las calzas de plástico y encima de la ropa la bata de entrada dispuesta para tal fin y de uso exclusivo para la instalación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. ¿La salida se realiza quitándose la bata y depositándola en los lugares destinados para tal fin y quitándose las calzas y depositándolas en el lugar destinado para tal fin?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. ¿Se deja la puerta siempre cerrada al salir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>REQUISITOS DE ALOJAMIENTO Y MANEJO DE LOS ANIMALES</b>			
58. ¿Los bioterios y sus accesorios como tapas se sanitizan por lo menos cada dos semanas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. ¿Los bioterios se desinfectan con sustancias químicas, agua caliente o una combinación de ambos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. ¿Los tiempos y las condiciones de lavado son suficientes para matar las formas vegetativas de las bacterias comunes y otros organismos que presumiblemente pueden ser controlables con los programas sanitarios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. ¿Se manipulan los animales siempre con guantes adecuados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. ¿Se manipula al animal siempre en silencio y con tranquilidad y se evita en todo momento su sufrimiento innecesario ya que además puede inducir al animal a defenderse y a producir lesiones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>LIMPIEZA DE RESIDUOS, RESTOS Y ELIMINACIÓN DE LOS CADÁVERES</b>			
63. ¿Los desechos convencionales, biológicos y peligrosos son limpiados y eliminados de forma segura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64. ¿Existen recipientes de basura en número suficiente y correctamente identificados? ¿Los contenedores de desechos son a prueba de fugas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
65. ¿Se usan bolsas interiores en los contenedores de basura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66. ¿En caso de almacenar en frío el material antes de su eliminación, se usa un congelador o cuarto frío exclusivo para este fin y rotulado correctamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67. ¿Todo material de desecho o residuo biológico es sometido a un programa de gestión de residuos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68. ¿La limpieza de los lechos se realiza teniendo en cuenta el evitar la generación de polvo (para ello el trabajador introduce el bioterio en una bolsa y vuelca su contenido en ella? ¿Así mismo utiliza guantes de protección, mascarilla y gafas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69. ¿Se restringe en la medida de lo posible, el uso de agujas y jeringuillas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
70. ¿Se desechan las jeringas y agujas de un solo uso en contenedores especiales (indeformables, no perforables, sin fisuras para evitar derrames) sin ser encapsuladas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ENTRENAMIENTO Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL</b>			
71. ¿El personal expuesto a riesgo dispone de procedimientos claros y definidos para conducir sus responsabilidades, identificando los peligros involucrados y son adiestrados en implementar los dispositivos de seguridad requeridos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72. ¿El personal es entrenado acerca de las zoonosis, seguridad química, peligros microbiológicos y físicos (incluyendo aquellos relacionados con la radiación y las alergias), condiciones extraordinarias o agentes que podrían ser parte de los procedimientos experimentales, manejo de los materiales de desecho, higiene personal y otras consideraciones (Ej. se tomar las precauciones durante el embarazo, enfermedad o inmunodeficiencia del personal), que son apropiadas para los peligros impuestos en el centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73. ¿Los animales son manipulados por trabajadores con experiencia en experimentación animal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			



<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>LABORATORIOS BIOTECNOLÓGICOS</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿En las zonas de contención el acceso está limitado al personal designado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿El diseño del área de trabajo permite, en caso que sea necesario, ser precintada para su desinfección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Los laboratorios se encuentran en edificios o zonas separadas, de tal forma que está restringido el acceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se realizan limpiezas periódicas del sistema de ventilación y climatización de las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se realiza limpieza de las herramientas utilizadas con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Se manipula y reutiliza material de vidrio (es preferible la utilización de material plástico que no se rompe tan fácilmente)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Los trabajadores usan bata o uniforme de trabajo para evitar que pueda contaminarse la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Llevan bata limpia para proteger la piel y prevenir el manchado del uniforme durante los procedimientos que puedan producir salpicaduras de sangre, fluidos, secreciones o excreciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿La bata si está muy manchada se cambia tan pronto como es posible y después se lavan las manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Los cortes y las heridas se cubren con apósitos impermeables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Se procede al lavado de manos, y de otras superficies, cuando hayan entrado en contacto con sangre u otros fluidos y siempre después de quitarse los guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Existen instalaciones de descontaminación y lavado para ser utilizados por el personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Los trabajadores deben ducharse antes de abandonar la zona controlada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Se cambia de guantes cuando estos se rompen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Y se utilizan los guantes en caso de extracciones, administración de tratamientos intravenosos o canalizaciones de venas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Se usan las mascarillas y gafas/pantallas cuando se prevé la producción de salpicaduras de sangre o fluidos biológicos a la mucosa ocular, nasal y oral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Hay control y reposición de equipos de protección individual y tiene lugar de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Los trabajadores tienen ropa de trabajo adecuada para cada tarea a realizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Se usan batas, delantales, gorros, mascarillas y protección ocular en los lugares indicados, pantallas faciales de protección, y en tareas que puedan implicar salpicaduras de sangre o fluidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Cuándo se produzca un derrame se recogen inmediatamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿Se señala con la señal de riesgo biológico los armarios, neveras, muestras, etc. en las que se guarden material biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Los efluentes de fregaderos y duchas se recogen e inactivan antes de su liberación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿La zona controlada se ventila adecuadamente para reducir al mínimo la contaminación atmosférica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿En la zona controlada se mantiene una presión del aire negativa respecto a la atmósfera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. ¿Se tratan con filtros «HEPA» el aire de entrada y salida de la zona controlada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Se ha diseñado la zona controlada para impedir la fuga del contenido del sistema cerrado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Los organismos viables se mantienen en un sistema que separe el proceso del entorno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿Se controlan los gases de escape del sistema cerrado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Se controlan los aerosoles durante la toma de muestras, la introducción del material en un sistema cerrado o la transferencia de material a otro sistema cerrado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿Se inactiva el líquido de cultivo en masa antes de extraerlo del sistema cerrado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿Existen sistemas de cierre diseñados para minimizar o evitar la liberación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿La zona controlada tiene capacidad para contener el vertido de todo el contenido del sistema cerrado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿La zona controlada es hermética para fumigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿Se entra en la zona a través de esclusa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. ¿La zona controlada está en presión negativa respecto a la presión circundante?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿El aire de salida y entrada de la zona es filtrado con filtros HEPA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Se dispone de protocolo de actuación, y de primeros auxilios, en caso de accidentes que pueden causar exposición a agentes biológicos (salpicadura de fluidos, cortes o heridas)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Todas las tareas están protocolizadas o procedimentadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Hay un manual de seguridad biológica disponible para la consulta de los trabajadores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿En todos los protocolos o procedimientos de trabajo se incluye información sobre los riesgos de los productos y operaciones, y las medidas de seguridad y protección a aplicar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. ¿Se cumple el protocolo para la manipulación de los animales con riesgo especial y/o para la manipulación del material biológico procedente de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. ¿Hay programas establecidos de desinsectación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿Los microorganismos son manipulados en un sistema que separe físicamente el proceso del medio ambiente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. ¿Se tratan los gases de escape del sistema cerrado para minimizar o impedir la liberación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. ¿La toma de muestras, la adición de materiales a un sistema cerrado y la transferencia de organismos viables a otro sistema cerrado permite realizarse de un modo que permita minimizar o impedir la liberación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. ¿Los fluidos de grandes cultivos se retiran del sistema cerrado a menos que los microorganismos viables hayan sido inactivados mediante medios físicos o químicos de eficacia probada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. ¿Los precintos se diseñan con el fin de minimizar o impedir la liberación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. ¿Los sistemas cerrados se ubican en una zona controlada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EXPOSICIÓN A RESIDUOS O FLUIDOS BIOLÓGICOS</b>			
52. ¿La utilización de agujas hipodérmicas está restringida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. ¿No se reencapsulan nunca las agujas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. ¿Se procede siempre a la retirada inmediata del conjunto aguja – jeringa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. ¿Los objetos punzantes y/o cortantes se manejan con extremo cuidado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. ¿Se evita el uso de agujas cuando existen alternativas seguras y efectivas (agujas con dispositivos de seguridad,...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. ¿Se utiliza, para la eliminación de agujas y material cortante, un contenedor rígido adecuado que se encuentra en las inmediaciones para su eliminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58. ¿Las superficies de trabajo se descontaminan, al menos, una vez al día y siempre que se produzca un derrame de material que pueda ser infeccioso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ENTRENAMIENTO Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL</b>			
59. ¿El personal expuesto a riesgo dispone de procedimientos claros y definidos para conducir sus responsabilidades, identificando los peligros involucrados y son adiestrados en implementar los dispositivos de seguridad requeridos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

**f. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>MANTENIMIENTO</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿Está prohibido comer, beber o fumar mientras se realizan las tareas de mantenimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se lavan las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar,...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Tienen un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Tienen 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se duchan después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Disponen de jabón antibacteriano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Están informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿La ropa de trabajo no se puede llevar a casa para su lavado, del lavado de esta ropa se encarga el empresario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Tienen un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle la ropa de trabajo con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Las heridas ocasionadas en el transcurso de las tareas se curan de inmediato?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Antes de efectuar cualquier trabajo de mantenimiento deberá hacerse una valoración del riesgo y adoptar la protección adecuada del mismo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado, se desinfectan adecuadamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Se usan guantes de protección al corte en aquellos trabajos que puedan producirse cortes o cuando exista la posibilidad de encontrar agujas, etc?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Se usan guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Se usan pantallas cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o protección de material contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Se usan mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles y siempre que se proceda a realizar revisiones y/o reparaciones en sistemas de aire acondicionado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Los equipos de protección personal se lavan y desinfectan antes de guardarlos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Se ha impartido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Hay manuales o protocolos que definen como se realizan las tareas que implican riesgo biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿Se tiene en cuenta que los procesos de trabajo eviten o reduzcan sensiblemente la liberación de contaminantes biológicos en el lugar de trabajo (generación de polvo o aerosoles generados, sistemas de aireación) y el contacto de los trabajadores con ellos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>El riesgo de contaminación por la vía respiratoria es mayor en las zonas con posibilidad de generación de aerosoles, sobretodo en la proximidad de los sistemas de aireación.</small>			
2. ¿Se evita la manipulación de los lixiviados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Si no es posible, se utilizan equipos de protección individual</small>			
3. ¿Se utilizan EPI's en las operaciones de mantenimiento (eliminación de obstrucciones, etc...), limpieza de camiones, zonas de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Las zonas contaminadas con material pulverulento, así como los equipos de protección individual no desechables, se limpian periódicamente y de forma completa con agua y jabón?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿El personal que opera en la planta de tratamiento de residuos utiliza ropa de trabajo adecuada, calzado de goma y otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONDICIONES GENERALES DE LA ZONA DE TRIAJE</b>			
6. ¿Se limpian periódicamente las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Existen lavaojos por todo el centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Los lavaojos están señalizados e identificados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿El mobiliario es robusto y hay espacio suficiente, entre ellos, para facilitar la limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

PLANTAS DE COMPOSTAJE

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO PLANTAS DE COMPOSTAJE</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿Se evita la generación de aerosoles o polvo procedente de materia orgánica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿La maquinaria está equipada con un dispositivo que permita la evacuación, en circuito cerrado, de las aguas residuales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Los sistemas de carga y descarga de los lugares de almacenamiento minimizan la manipulación manual y la generación de polvo mediante, por ejemplo el uso de palas de carga frontal o cintas elevadoras de goma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se reduce al mínimo la exposición a aerosoles y polvos, protegiéndoles la cara (ojos, nariz y boca)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se realizan los procesos de forma cerrada, utilizando instalaciones adecuadamente diseñadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Los sistemas de carga y descarga de los lugares de almacenamiento minimizan la manipulación manual y la generación de polvo mediante, por ejemplo, el uso de palas de carga frontal o cintas elevadoras de goma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<small>Las cabinas deberán estar dotadas de ventilación y de filtros de retención de polvo.</small>			
7. ¿Los camiones de transporte están firmemente cerrados y herméticamente sellados con tapas resistentes para impedir los derrames durante el transporte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Los sistemas de transportadores (desde la planta al almacenamiento) como de molturación cuando se requiere triturar los residuos antes de su eliminación final son cerrados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Se utilizan EPI's en las operaciones de mantenimiento (eliminación de obstrucciones, etc.), limpieza de camiones, zonas de almacenamiento y limpieza de equipos de extracción localizada (con suministro de aire, si son periodos de trabajo largos y máscaras desechables con gafas si son periodos cortos)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Las zonas contaminadas con material pulverulento, así como los equipos de protección individual no desechables, se limpian periódicamente y de forma completa con agua y jabón?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Para la eliminación de todos los restos de material de los vehículos y zonas de almacenamiento se utiliza un aspirador industrial? ¿Los restos que se limpian del aspirador se introducen en bolsas para su adecuada eliminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

**g. INDUSTRIA ALIMENTARIA**

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>INDUSTRIA ALIMENTARIA</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES</b>			
1. ¿Está prohibido que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Los trabajadores disponen de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se dispone de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifica que se limpian, se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de nuevo uso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección? <small>Queda rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven los mismos a su domicilio para tal fin. Cuando se contrate, este servicio, a una empresa estará obligado a asegurar que la ropa y los equipos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Antes de empezar a trabajar se cubren cortes y heridas con apósitos impermeables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Además cuando estas lesiones cutáneas se encuentren en las manos se cubren con guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Antes de empezar a trabajar, cuando se tengan que utilizar guantes, se retiran anillos y joyas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿El personal se lava a menudo las manos, principalmente antes de empezar a trabajar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿El personal usa ropa exclusiva para el trabajo, en uso de gorro es obligatorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Cuándo se tiene alguna herida, se procede a cubrirla con un apósito impermeable o tiritita?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Está prohibido fumar y comer en las zonas de preparación y manipulación de alimentos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Se prohíbe el acceso en las áreas de elaboración de alimentos a cualquier persona que no lleve la indumentaria adecuada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Las ventanas están protegidas con telas mosquiteras o similar para evitar que entren insectos? ¿También hay control de roedores?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Los materiales de las superficies de trabajo son de fácil limpieza y desinfección (no se utilizan materiales porosos como tablas de madera para cortar)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿La zona donde se cocina está separada de la zona donde se lavan los platos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Se mantiene una estricta limpieza de las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Se utiliza para la limpieza la técnica del doble cubo (uno con agua "sucia" y otro con agua "limpia")?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿En el carro del doble cubo se diferencia la zona de limpio y la de sucio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Las/os limpiadoras/es utilizan vestimenta y EPI's adecuados, en especial guantes de goma o látex?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>GESTION DE RESIDUOS</b>			
21. ¿Hay contenedores diferenciados según el tipo de residuo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Se informa a los trabajadores del tipo de residuo que deben depositar en cada contenedor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿El personal que cierra los contenedores de residuos específicos comprueba que queda estanco?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Los contenedores o estructuras de soporte y sistemas de transporte se limpian en lugares adecuados con agua a presión y detergentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. ¿Los sistemas de transporte y los contenedores de los centros generadores de residuos, son estructuras sin rincones, que facilitan al máximo el proceso de limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿No se dejan ni recipientes ni residuos en lugares no previstos, excepto donde se han producido, o bien en el almacén (o almacenes intermedios que estén delimitados, definidos y señalizados)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿Las bolsas no se almacenan unas encima de otras; si no unas al lado de otras sobre superficies horizontales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. ¿En la estructura o carro de transporte no se comprimen las bolsas para poder transportar más cantidad en un trayecto, ni se sobrepasa el nivel que permite cerrar la tapa del carro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Las bolsas no se arrastran por el suelo, se usan sistemas de transporte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Las características del almacén son ventilado, espacioso, bien iluminado, señalizado, puede cerrarse y tiene fácil acceso desde el exterior, está protegido de animales, de la intemperie y de temperaturas elevadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿Al almacén sólo tiene acceso el personal autorizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Las bolsas para los residuos son suficientemente resistentes para soportar el peso de los residuos y no se rompen fácilmente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿El almacenamiento máximo es de 72 horas o una semana si el almacén dispone de sistemas de refrigeración adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

## h. CENTROS VETERINARIOS

<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
<b>SERVICIOS GENERALES</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>			
1. ¿Está prohibido que los trabajadores coman, beban o fumen en las zonas de trabajo en las que exista dicho riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Los trabajadores disponen de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se dispone de retretes y cuartos de aseo apropiados, adecuados para el uso de los trabajadores (estos incluyen productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se dispone de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y se verifica que se limpian, se comprueba su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad y, en todo caso, después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de nuevo uso?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se especifican los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Al salir de la zona de trabajo, el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que pueden estar contaminado por agentes biológicos y estos se guardan en lugares que no tengan otras prendas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección? <small>Queda rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven los mismos a su domicilio para tal fin. Cuando se contrate, este servicio, a una empresa estará obligado a asegurar que la ropa y los equipos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Antes de empezar a trabajar se cubren cortes y heridas con apósitos impermeables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Además cuando estas lesiones cutáneas se encuentren en las manos se cubren con guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Antes de empezar a trabajar, cuando se tengan que utilizar guantes, se retiran anillos y joyas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Las zonas de contención y las áreas de aislamiento (habitaciones especiales) son de acceso limitado? Y cuando se realicen limpiezas a pacientes de estas áreas ¿se extreman las precauciones, manteniéndose las recomendaciones necesarias para cada tipo de aislamiento? <small>Además el personal que accede a estas zonas tiene que estar especialmente informado y entrenado.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Se cumple el protocolo para la manipulación de los pacientes de riesgo especial y/o para la manipulación del material biológico procedente de los mismos (ropa del enfermo, ropa de cama)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Los procedimientos de trabajo incluyen información sobre los riesgos de los productos, las operaciones, las medidas de seguridad y la protección a aplicar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Los trabajadores tienen y usan equipos de protección individual con el de marcado CE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Los trabajadores tienen ropa de trabajo adecuada preferentemente de manga larga?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Hay control y reposición de los equipos de protección individual y tienen un lugar para su almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Cada empleado se ocupa de la retirada o limpieza del material que utiliza y que podría estar contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Se cambia de guantes tras el contacto con cada paciente y siempre que se rompan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Después de atender a cada paciente se procede al lavado cuidadoso de las manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



21. ¿Se dispone de la posibilidad del cambio frecuente de guantes, principalmente cuando se vaya pasando de una tarea a otra (después de lavar al enfermo antes de empezar a vestirlo, al hacer la cama, etc)?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Existen normas que señalan la protección de las heridas y lesiones de las manos, antes de iniciar la actividad laboral, mediante apósito impermeable (como tiritas, por ejemplo)?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿Se limita el trabajo directo con pacientes y/o manejo de equipos contaminados al personal sanitario con lesiones cutáneas que no se pueden cubrir (sobre todo si son exudativas o supurantes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Se usan siempre los guantes, y sobre todo cuando hay presencia de heridas o lesiones cutáneas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Se usan siempre los guantes al entrar en contacto con la piel no intacta o mucosas de un paciente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Se usan siempre los guantes en la manipulación de ropa, materia o superficies contaminadas con fluidos biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. Respecto al lavado de manos, ¿hay procedimiento escrito, se dispone de jabón desinfectante y de toallas desechables?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. ¿Hay normas que prohíben comer, beber, fumar, maquillarse, manipular lentillas en áreas de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿El calzado que se utiliza es adecuado a las tareas que realizan (calzado impermeable que impida que se mojen los pies y los calcetines) o utilizar polainas u otros sistemas que realicen la misma función?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Se procede al lavado de manos, y de otras superficies, cuando hayan entrado en contacto con sangre u otros fluidos después de quitarse los guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿Los trabajadores usan gafas de protección y/o pantallas de protección para evitar salpicaduras de líquidos a los ojos o a las mucosas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SERVICIO DE PELUQUERIA</b>			
32. ¿Siempre se lavan las manos al terminar el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. ¿El resto de material (tijeras, peines, etc.) son igualmente limpiados y desinfectados mediante una solución de glutaraldehido 2% (cidex, instrunet esporocide, etc) mediante inmersión durante: 10-20 minutos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SERVICIO DE LIMPIEZA</b>			
34. ¿Se prohíbe al personal de limpieza, en cualquier caso, manipular agujas o cualquier otro material punzante? <small>Todas las agujas son descartadas, por el personal cualificado (DUE, médico,...) en recipientes especialmente rotulados</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿Las soluciones acuosas o detergentes y desinfectantes (sobre todo en recipientes abiertos) se usan lo antes posible, y siempre dentro de las 24 horas después de su preparación para evitar que pierdan sus propiedades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿Los suelos se limpian mediante métodos que no forman polvo (barrido húmedo, mopas, aspiradores de bolsa filtrante o con depósito de agua) que disperse los posibles microorganismos depositados en las superficies por toda el área y superficies?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿Hay procedimientos de limpieza y desinfección específicos para las zonas de aislamientos, en las que se incluyen las medidas de seguridad que se deben adoptar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. ¿Está instituido un programa para la limpieza, desinfección de los locales y materiales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿Cuándo recojan residuos que puedan estar contaminados se utilizan guantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Han recibido la formación adecuada para la manipulación de residuos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Los residuos contaminados están adecuadamente señalizados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Los residuos contaminados los recoge personal especialmente formado para ello?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Las operaciones de recogida de residuos se realiza con guantes adecuados a las circunstancias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. ¿Hay un protocolo específico, y se sigue, para la limpieza de las habitaciones de aislamiento y zonas especiales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. ¿Se utiliza la técnica del doble cubo (uno con agua "sucía" y otro con agua "limpia")?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿En el carro del doble cubo se diferencia la zona de limpio y la de sucio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. ¿Se limpian los pomos de las puertas diariamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. ¿Se utilizan las concentraciones adecuadas de detergente – desinfectante para suelos y superficies?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

49. ¿Se realiza desinfección del material de limpieza al final de cada turno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. ¿Se realiza una limpieza especial más profunda cuando se dan de alta el/los pacientes de una habitación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. ¿Las/os limpiadoras/es utilizan vestimenta y EPI's adecuados, en especial guantes de goma o látex?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

## CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO PERSONAL VETERINARIO

	Cumplimiento MP		
	Si	No	N/A
<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>			
1. ¿Puede restringirse el acceso a las zonas al personal autorizado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Se realizan limpiezas periódicas del sistema de ventilación y climatización de las instalaciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Los lavabos, para uso del personal del centro, preferiblemente será accionable con el codo o con el pie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Existen lavaojos por todo el centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Los lavaojos están señalizados e identificados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿El mobiliario es robusto y hay espacio suficiente, entre ellos, para facilitar la limpieza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Las salas se pueden desinfectar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Las salas de descanso son adecuadas para comer, con nevera para alimentos, ...?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Existen bolsas para la ropa de lavandería, diferenciadas para la ropa posiblemente contaminada o muy sucia (que se hayan utilizado para recoger, por ejemplo, grandes cantidades de sangre o cualquier fluido biológico)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Se realiza limpieza de las herramientas utilizadas y de las instalaciones con un agente desinfectante de amplio espectro (bactericida, fungicida y virucida)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿El personal lleva, en particular, ropa de trabajo y calzado adecuado y otras prendas de protección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Los trabajadores usan bata y uniforme de trabajo para evitar que pueda contaminarse la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿La bata si está manchada se cambia tan pronto como es posible y después se lavan las manos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Al salir de la zona de trabajo (zonas de contención), ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Se cambia de guantes tras el contacto con cada paciente y siempre que el guante se rompa? <small>Cuando el guante se rompa se deben lavar inmediatamente las manos con agua y jabón antiséptico</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Se utiliza calzado exclusivo de la zona quirúrgica? Si esto no es posible ¿se utilizan calzas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿El personal de quirófano no circula por las zonas comunes con el uniforme típico de la zona quirúrgica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. ¿Las mascarillas utilizadas se ajustan adecuadamente? <small>La mascarilla debe cubrir la nariz y mentón ajustando las cintas de la cabeza adecuadamente y se cambia cuando se humedezca.</small>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. ¿Los quirófanos disponen de presión positiva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Las puertas garantizan la estanqueidad de las zonas de quirófano?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. ¿Se dispone de procedimiento de actuación en caso de tratamiento de pacientes con enfermedades del grupo 3 y 4?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. ¿También se cambiará de guantes cuando entre tareas, en el mismo paciente, si se manchan con material altamente contaminado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. ¿Se usan siempre los guantes cuando hay: presencia de heridas o lesiones cutáneas; al entrar en contacto con la piel no intacta o mucosas del paciente; en la manipulación de objetos, materia o superficies contaminadas con fluidos biológicos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. ¿Y se utilizan los guantes en caso de extracciones, administración de tratamientos intravenosos o canalizaciones de venas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. ¿Se usan las mascarillas cuando se prevé la producción de salpicaduras de sangre o fluidos biológicos a la mucosa nasal y oral?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿Los trabajadores usan respiradores cuando se realizan técnicas de respiración boca –boca o respiración asistida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28. ¿Hay control y reposición de equipos de protección individual y tiene lugar de almacenamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Los trabajadores tienen ropa de trabajo adecuada para cada tarea a realizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Cuándo se produzca un derrame de muestras procedente de los pacientes se recogen inmediatamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿Se señala con el signo de riesgos biológicos los armarios, neveras, muestras, etc. en las que se guarden material biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. ¿Se dispone de zonas específicas con filtros HEPA en los sistemas de ventilación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EXPOSICIÓN A RESIDUOS O FLUIDOS BIOLÓGICOS</b>			
33. ¿Se prohíbe la utilización de agujas hipodérmicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Si no está prohibida la utilización de agujas ¿Se prohíbe reencapsular las agujas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. ¿Se procede siempre a la retirada inmediata del conjunto aguja – jeringa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿Los objetos punzantes y/o cortantes se manejan con extremo cuidado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. ¿Se evita el uso de agujas cuando existen alternativas seguras y efectivas (agujas con dispositivos de seguridad,...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. ¿Se utiliza, para la eliminación de agujas y material cortante, un contenedor rígido adecuado que se encuentra en las inmediaciones para su eliminación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿Para cualquier técnica o manipulación, se realiza de manera que se minimice la creación de aerosoles (por inyección violenta de líquidos o jeringas que puedan generar aerosoles)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Antes de iniciar cualquier procedimiento en el que se utilicen agujas se realizan los preparativos de manipulación y eliminación segura de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41. ¿Cada empleado se ocupa de la retirada o limpieza del material punzante o cortante contaminado que utiliza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Se comprueba que los objetos punzantes y cortantes no han quedado abandonados fuera del contenedor apropiado y se comprueba que no va entre la ropa que se envía a lavandería?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Se informa de todas las lesiones con agujas y otros elementos cortantes rápidamente para asegurarse de recibir el tratamiento de seguimiento adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. ¿Las superficies de trabajo se descontaminan, al menos, una vez al día y siempre que se produzca un derrame de material que pueda ser infeccioso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>TRANSPORTE DE MUESTRAS Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS</b>			
45. ¿Se reciben todas las muestras en condiciones de seguridad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿Se mantienen registros de los materiales recibidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. ¿Se utilizan guantes y otras prendas de protección para desempaquetar las muestras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. ¿Se adiestra al personal para enviar las sustancias infecciosas de acuerdo con las normas nacionales o internacionales vigentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49. ¿Conocen todos los miembros del personal los procedimientos para tratar roturas y derrames de cultivos y material infeccioso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50. ¿Hay un sistema adecuado de gestión de residuos con contenedores diferenciados para cada tipo de residuo y se procuran sustituir los llenos por otros vacíos con la frecuencia suficiente para que no se llenen más de lo necesario (únicamente se tienen que llenar las tres terceras partes)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51. ¿Hay material y/o dispositivos con mecanismos de seguridad (agujas con dispositivos de seguridad que impiden el pinchazo, etc.) están a disposición de los trabajadores y se procura difundir su uso entre el personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52. ¿Los recipientes para traslados de muestras se limpian con desinfectante adecuado cuando se derrama o ensucian por fuera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53. ¿No se dejan bolsas ni recipientes de residuos en lugares no previstos, excepto donde se han producido, o bien en el almacén (o almacenes intermedios que estén delimitados, adecuados y señalizados)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54. ¿Las bolsas de residuos no se almacenan unas encima de otras; si no unas al lado de otras sobre superficies horizontales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55. Las bolsas de residuos no se arrastran por el suelo, ¿se usan sistemas de transporte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56. ¿Se etiquetan adecuadamente las bolsas de residuos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57. ¿En la estructura o carro de transporte de residuos no se comprimen las bolsas para poder transportar más cantidad en un trayecto, ni se sobrepasa el nivel que permita cerrar la tapa del carro?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>CUARENTENA TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE LOS ANIMALES</b>			
58. ¿Se asegura una cuarentena mínima de 15 días antes de la recepción de los animales en el laboratorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59. ¿Se aíslan los animales sanos de aquellos que muestren signos de enfermedades contagiosas en la colonia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60. ¿Los traslados de animales, incluyendo aquellos dentro del laboratorio, se organizan para minimizar el tiempo de traslado, el riesgo de zoonosis, protegerlos contra condiciones climáticas extremas y evitar el hacinamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61. ¿Antes de realizar el transporte de animales se revisa cada embarque para comprobar el cumplimiento de las especificaciones de adquisición y si presentan signos clínicos de enfermedad se cancela el envío de animales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62. ¿El personal que recibe los animales comprueba si los animales recibidos presentan síntomas de enfermedad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63. ¿Se establecen los procedimientos apropiados de cuarentena (mínimo 15 días separados del resto de animales sanos) y estabilización de acuerdo a la especie y a las circunstancias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64. ¿Se indica qué bioterio contiene los animales en cuarentena?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>REQUISITOS DE ALOJAMIENTO Y MANEJO DE LOS ANIMALES</b>			
65. ¿Los bioterios y sus accesorios como tapas se sanitizan por lo menos cada dos semanas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
66. ¿Los bioterios se desinfectan con sustancias químicas, agua caliente o una combinación de ambos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67. ¿Los tiempos y las condiciones de lavado son suficientes para matar las formas vegetativas de las bacterias comunes y otros organismos que presumiblemente pueden ser controlables con los programas sanitarios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68. ¿Se manipulan los animales siempre con guantes adecuados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
69. ¿Se manipula al animal siempre en silencio y con tranquilidad y se evita en todo momento su sufrimiento innecesario ya que además puede inducir al animal a defenderse y a producir lesiones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>LIMPIEZA DE RESIDUOS Y RESTOS</b>			
70. ¿Los desechos convencionales, biológicos y peligrosos son limpiados y eliminados de forma segura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
71. ¿Existen recipientes de basura en número suficiente y correctamente identificados? ¿Los contenedores de desechos son a prueba de fugas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
72. ¿Se usan bolsas interiores en los contenedores de basura?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73. ¿En caso de almacenar en frío el material antes de su eliminación, se usa un congelador o cuarto frío exclusivo para este fin y rotulado correctamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74. ¿Todo material de desecho o residuo biológico es sometido a un programa de gestión de residuos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
75. ¿La limpieza de los lechos se realiza teniendo en cuenta el evitar la generación de polvo (para ello el trabajador introduce el bioterio en una bolsa y vuelca su contenido en ella? ¿Así mismo utiliza guantes de protección, mascarilla y gafas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76. ¿Se restringe en la medida de lo posible, el uso de agujas y jeringuillas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77. ¿Se desechan las jeringas y agujas de un solo uso en contenedores especiales (indeformables, no perforables, sin fisuras para evitar derrames) sin ser encapsuladas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ENTRENAMIENTO Y EXPERIENCIA DEL PERSONAL</b>			
78. ¿El personal expuesto a riesgo dispone de procedimientos claros y definidos para conducir sus responsabilidades, identificando los peligros involucrados y son adiestrados en implementar los dispositivos de seguridad requeridos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
79. ¿El personal es entrenado acerca de las zoonosis, seguridad química, peligros microbiológicos y físicos (incluyendo aquellos relacionados con la radiación y las alergias), condiciones extraordinarias o agentes que podrían ser parte de los procedimientos experimentales, manejo de los materiales de desecho, higiene personal y otras consideraciones (Ej. se tomar las precauciones durante el embarazo, enfermedad o inmunodeficiencia del personal), que son apropiadas para los peligros impuestos en el centro de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
80. ¿Los animales son manipulados por trabajadores con experiencia en trato con animales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			



## ANEXO 2

Salamanca a 11 de Abril de 2014.

Estimado Sr.,

Mi nombre es Raúl Aguilar Elena, soy Técnico de Prevención de Riesgos Laborales. Actualmente estoy realizando mi doctorado de "Prevención de Riesgos Laborales" en la Universidad Pública de Navarra en el Departamento de Química Aplicada.

En la fase final del mismo quiero realizar mi tesis doctoral en el ámbito de la Bioseguridad Laboral analizando los factores de riesgo en las empresas y proponiendo un nuevo método de evaluación. El título de la tesis es "Riesgos Biológicos Laborales: Nuevo método de evaluación teórica" y está siendo dirigida por los Doctores D. Víctor Javier Martínez Merino de la Universidad Pública de Navarra y D. Rodrigo Morchón García de la Universidad de Salamanca.

Para llevar a cabo este proyecto necesito que me ayuden a cumplimentar un cuestionario de evaluación así como pasar una encuesta a los trabajadores, manteniendo en todo momento la confidencialidad y anonimato en las respuestas tanto de la empresa como de los trabajadores. La cumplimentación del cuestionario no le llevará más de 10 minutos.

En todo momento les haremos partícipes de los resultados de los cuestionarios de su empresa así como le ofreceremos asesoramiento si fuera necesario y si estuvieran interesados en la gestión de estos riesgos laborales.

Les adjunto mi número de teléfono así como el de los tutores del proyecto por si necesitaran aclaración de cualquier aspecto relacionado con la participación en este trabajo doctoral.

Les saluda atentamente:

D. Raúl Aguilar Elena  
Estudiante de doctorado

Dr. D. Víctor Martínez Merino  
Tutor Universidad. Pública de  
Navarra

Dr. D. Rodrigo Morchón García  
Tutor Universidad de  
Salamanca



Salamanca a 03 de Enero de 2014.

Estimados Sres.

En primer lugar quiero expresarle en nombre de los tutores, Dr. D. Víctor Martínez Merino y Dr. D. Rodrigo Morchón García y en el mío propio nuestros más sinceros agradecimientos por su participación en mi proyecto tesis doctoral en el ámbito de la Bioseguridad Laboral.

Asimismo cabe señalar que los resultados obtenidos servirán por un lado para que los técnicos de prevención de riesgos laborales españoles tengan un método más eficiente para la evaluación de los riesgos biológicos y por otro para conocer los niveles de protección que tienen los trabajadores en las empresas en esta especialidad de la higiene industrial y por lo tanto redundar en una mejor calidad laboral.

A continuación les detallamos los resultados obtenidos en su empresa así como le ofreceremos asesoramiento si fuera necesario y si estuvieran interesados en la gestión de estos riesgos laborales. Les recordamos que esta evaluación se realiza a título informativo, no teniendo carácter legal. Por este motivo le emplazamos a comunicarle a sus Técnicos de Prevención de Riesgos Laborales o Servicios de Prevención Ajenos su realización definitiva puesto que según lo indicado en el R.D. 664/1997 sobre Agentes Biológicos, todas las empresas expuestas a agentes biológicos deben identificar y clasificar los agentes de acuerdo a los cuatro niveles de riesgo de infección, evaluarlos cuando no sea posible evitarlos y repetir periódicamente esta evaluación.

Les saludo atentamente.

CUESTIONARIO DE AUDITORÍA		
Resultado de la evaluación:		
Concepto	Valor	Notas
Cuestionario utilizado	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frecuencia de exposición	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Porcentaje de cumplimiento	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>
Probabilidad calculada	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nivel de riesgo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Calificación	<input type="text"/>	

CUESTIONARIO DE VALORACIÓN GENERAL		
Resultado de la evaluación:		
Concepto	Valor	Notas
Cuestionario utilizado	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frecuencia de exposición	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Porcentaje de cumplimiento	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>
Probabilidad calculada	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nivel de riesgo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Calificación	<input type="text"/>	



CUESTIONARIO DE VALORACIÓN ESPECÍFICO DE LA ACTIVIDAD		
Resultado de la evaluación:		
Concepto	Valor	Notas
Cuestionario utilizado	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frecuencia de exposición	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Porcentaje de cumplimiento	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>
Probabilidad calculada	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nivel de riesgo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Calificación	<input type="text"/>	



TRABAJADORES		
Resultado de la evaluación:		
Concepto	Valor	Notas
Cuestionario utilizado	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nº de trabajadores encuestados	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Frecuencia de exposición	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Porcentaje de cumplimiento	<input type="text"/> <input type="text"/>	<input type="text"/>
Probabilidad calculada	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nivel de riesgo	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Calificación	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Una vez calificado el grado de riesgo biológico se puede decidir si es necesario adoptar medidas preventivas para evitarlo o reducirlo y, si lo es, asignar la prioridad relativa con que deben implantarse tales medida. Se entiende por Grado de Riesgo Biológico:

- **Trivial:** no se requiere acción específica aunque es preciso una revisión periódica de las condiciones laborales para evitar que el grado de riesgo biológico aumente. La prioridad de ejecución de estos riesgos es baja.
- **Tolerable:** No es necesario introducir mejoras, a no ser que un análisis más preciso lo justifique. Y, en ese caso, se deben considerar soluciones rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control. La prioridad de ejecución de estos riesgos es media.
- **Moderado:** Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. La prioridad de ejecución de estos riesgos es media-alta.
- **Importante:** Se debe corregir la situación, de forma inmediata, adoptando las medidas necesarias. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo correspondía a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al establecido para riesgos moderados. La prioridad de ejecución de estos riesgos es alta.



## ANEXO 3

**Ejemplo de obtención de datos y resultados tras la aplicación de los métodos de evaluación de riesgos biológicos en la empresa A1(ERBio, BIOGAVAL e INSHT).**

En este ejemplo se expondrá cómo se ha realizado la evaluación de riesgos biológicos utilizando los 3 métodos de evaluación de la empresa A1. Con el resto de las empresas se siguió el mismo procedimiento.

La empresa A1 pertenece al sector sanitario cuya actividad es una residencia de ancianos. La empresa dispone de 11 trabajadores por lo que por su tamaño es considerada Pequeña empresa. Para desarrollar su actividad preventiva la empresa tiene contrato con un Servicio Prevención Ajeno.

**1. Método ERBio.**

La empresa ha cumplimentado los cuestionarios de auditoría, general y específico del sector de actividad y 11 trabajadores de la empresa han contestado a los cuestionarios de trabajadores.

**1.1. Exposición de los trabajadores.**

En cuanto a la exposición de los trabajadores podemos decir que en este sector de actividad y en esta actividad concreta de residencia de ancianos los trabajadores están expuestos de forma muy frecuente a agentes biológicos ya que los trabajadores están expuestos a un agente biológico al menos una vez a la hora o de 10 a 50% del tiempo de trabajo.

**1.2. Resultado de los cuestionarios**

<b>CUESTIONARIO DE AUDITORÍA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>				
	<b>Cumplimiento MP</b>			<b>Valor</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>	
1. La empresa ha realizado o dispone de una evaluación de riesgos biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. La empresa, en la evaluación de riesgos ha identificado y clasificado los agentes biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. La evaluación de riesgos se repite periódicamente (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p>Si los resultados de la evaluación de riesgos muestran que la exposición o la posible exposición se refiere a un agente biológico del grupo 1 que no presente un riesgo conocido para la seguridad y salud de los trabajadores, los requisitos aplicables son exclusivamente la evaluación de riesgos y la observancia de los principios de correcta seguridad e higiene profesional (R.D. 644/1997 Art. 4.4)</p> <p style="text-align: center;"><b>NO APLICAR EL RESTO DE PREGUNTAS</b></p> <p>Si los resultados de la evaluación de riesgos revelan que la actividad no implica la intención deliberada de manipular agentes biológicos o de utilizarlos en el trabajo pero puede provocar la exposición de los trabajadores a dichos agentes, salvo que los resultados de la evaluación de riesgos lo hagan innecesario, se aplican todos los requisitos enunciados salvo los señalados específicamente para:</p> <p>3. Establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico.</p> <p>4. Procedimientos industriales, laboratorios y locales para animales</p>				
4. El empresario adopta las medidas higiénicas y de protección individual necesarias en todas las actividades donde existe riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Las medidas higiénicas adoptadas no suponen coste alguno para los trabajadores (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

6. Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y de otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7. Al salir de la zona de trabajo, el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados con agentes biológicos y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. El empresario garantiza una vigilancia de la salud adecuada y específica de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9. Si existe riesgo de exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, la empresa las pone a disposición de los trabajadores informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. La empresa tiene en cuenta que debe aconsejar e informar a los trabajadores sobre cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición a los agentes biológicos (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11. El empresario dispone de la documentación adecuada (evaluación de riesgos y certificados de aptitud de los reconocimientos médicos) con posibilidad de ser puesta en todo momento a disposición de la autoridad laboral o sanitaria (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12. El empresario dispone de un sistema para garantizar la conservación de la documentación (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13. Si la evaluación de riesgos pone de manifiesto la existencia de riesgos, la empresa dispone de la documentación reglamentaria, para informar a la autoridad sanitaria o laboral que lo solicite (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
14. La empresa notifica a la autoridad laboral, con la antelación mínima exigible, la utilización por primera vez de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
15. La empresa ha realizado nuevas notificaciones, siempre que se han introducido cambios sustanciales en los procesos o procedimientos de trabajo que invaliden la notificación anterior (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
16. La empresa ha informado a las autoridades laborales y sanitarias de los accidentes o incidentes con liberación de agentes biológicos de los grupos 3 y 4 y de los daños a la salud resultantes de la exposición a los mismos en el trabajo (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
17. La empresa tiene en cuenta que debe remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18. El empresario adopta las medidas adecuadas para que los trabajadores y sus representantes reciban formación y sean informados sobre las medidas a adoptar en relación con la exposición a agentes biológicos (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19. El empresario da instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, coloca avisos que contienen como mínimo, el procedimiento que hay que seguir en caso de accidente o incidentes graves que impliquen la manipulación de un agente biológico o en caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4 (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20. Los trabajadores comunican inmediatamente a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa (o en su caso al servicio de prevención) cualquier accidente o incidente que implique el contacto con un agente biológico (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
21. El empresario informa a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre o de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas o que se vayan a adoptar, para remediar la situación (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
22. Los trabajadores tienen acceso a la información concerniente a ellos sobre la exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
23. Los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores tienen acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
24. El empresario consulta a los trabajadores y permite su participación en el marco de todas las cuestiones que afectan a la seguridad y salud en el trabajo donde se utilicen agentes biológicos (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
25. La empresa o centro de trabajo que utilizaba en el momento de la entrada en vigor del R.D. 664/1997 agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 notificó a la autoridad laboral tal utilización en el plazo de 3 meses a partir de la fecha de entrada en vigor del citado R.D. (4 puntos)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

26. En el caso de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, se adoptan las medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
27. En los servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que están o se sospeche que están contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 y 4, se seleccionan medidas de contención adecuadas con objeto de minimizar el riesgo de infección (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
28. Los laboratorios que emprenden trabajos que implican la manipulación de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 con fines de investigación, desarrollo, enseñanza o diagnóstico tienen establecidas medidas de contención adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
29. En laboratorios y procedimientos industriales cuyas actividades suponen la manipulación de un agente biológico de los grupos 2, 3 o 4 se ejecutan en zonas de trabajo que corresponden, por lo menos, al mismo nivel de contención que exige el agente biológico manipulado (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
30. Los laboratorios que manipulan materiales con respecto a los cuales existe incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el hombre, pero que no tiene como objetivo trabajar con ellos como tales, cultivándolos o concentrándolos adoptan al menos el nivel 2 de contención o utilizan los niveles 3 y 4 siempre que se sepa o sospeche que son necesarios, salvo cuando las líneas directrices establecidas por las autoridades sanitarias indiquen que, en algunos casos, conviene un nivel de contención menor (4 puntos).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
31. En los procedimientos industriales que utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 se toman las medidas adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
32. Las actividades relacionadas con laboratorios o procedimientos industriales donde no ha sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente biológico, pero de cuya utilización prevista parece que puede derivarse de un riesgo grave para la salud de los trabajadores, únicamente se realizan en locales de trabajo cuyo nivel de contención corresponde, al menos, al nivel 3 (4 puntos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>				



<b>CUESTIONARIO DE VALORACIÓN GENERAL DEL RIESGO BIOLÓGICO</b>			
	<b>Cumplimiento MP</b>		
	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS LUGARES DE TRABAJO</b>			
1. ¿Existe un suelo de materiales impermeables, fácil de limpiar y de desinfectar, imputrescible y dispuesto de forma tal que permita una salida fácil del agua; para evitar los olores? <small>Dicha agua deberá encauzarse hacia sumideros trasegados con sifones y provistos de rejillas</small>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Las paredes son lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable? <small>La línea de unión de las paredes y del suelo debe ser redondeada o estar dotada de un terminado similar</small>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ¿Se dispone de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y roenticidas)?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Se dispone de una instalación que permita el suministro de agua potable, a presión y en cantidad suficiente? <small>No obstante, con carácter excepcional, se autorizará una instalación que proporcione agua no potable para la producción de vapor, la lucha contra incendios y la refrigeración de equipos frigoríficos, a condición de que los conductos instalados a tal efecto no permitan la utilización de dicha agua para otros fines y no presenten ningún riesgo de contaminación. Los conductos de agua no potable deberán estar bien diferenciados de aquellos que se utilicen para el agua potable</small>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. ¿Se dispone de una instalación que proporcione una cantidad suficiente de agua potable caliente para ser utilizada por los trabajadores?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. ¿Se dispone de un número adecuado de vestuarios dotados de paredes y de suelos lisos, impermeables y lavables, de lavabos, de duchas y de evacuatorios con agua corriente, equipados de manera que protejan de una posible contaminación las partes limpias del edificio? <small>Dichos evacuatorios no podrán abrirse directamente sobre los locales de trabajo. Los lavabos deberán estar provistos de agua corriente caliente y fría o de agua templada a una temperatura apropiada.</small>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. ¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. En los cuartos vestuarios o de aseo ¿hay duchas con servicio de agua caliente y fría? al menos 1 por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Las duchas están aisladas en cabinas o compartimentos individuales?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. ¿Hay, al menos, un inodoro por cada 25 personas que trabajen en la misma jornada?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. ¿Los retretes son con descarga automática de agua corriente y están separados en cabinas aisladas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. ¿Hay jabón desinfectante en lavabos y duchas?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. ¿Los retretes están separados de los vestuarios o de las áreas de trabajo por un local o zona intermedia de paso?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. ¿Los retretes tienen acceso sencillo e inmediato (por ejemplo, no hay que ir a buscar una llave para poder entrar en ellos)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. ¿Los trabajadores tienen suficientes áreas de descanso?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. ¿Hay una sala de primeros auxilios?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. ¿Se dispone de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. ¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc. se encuentran separados físicamente de las instalaciones donde existe el riesgo biológico?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19. Si se dispone de naves de ambiente controlado ¿estas cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO</b>			
20. ¿Los equipos de trabajo se limpian y/o desinfectan periódicamente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. ¿Todo material que se introduce en la instalación es lavado y desinfectado previamente, disponiendo de un local específico para ello?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
22. ¿Se realiza una limpieza y desinfección general del lugar de trabajo de manera periódica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>HIGIENE DEL PERSONAL Y LIMPIEZA DE LOCALES</b>			
23. ¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
24. ¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
25. ¿Los trabajadores, dentro de la jornada laboral, tienen 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. En caso de que haya exposiciones accidentales a materiales de riesgo, ¿Se lava la zona con agua y jabón abundante y se declara inmediatamente el accidente o incidente?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. ¿Se evita la presencia de animales domésticos en el interior de la empresa?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y ROPA DE TRABAJO.</b>			
28. ¿El empresario proporciona los equipos de protección y controla que son los adecuados y que se utilizan de forma adecuada?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. ¿Los trabajadores conocen las características de las prendas y equipos de protección?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. ¿Hay un almacén o recipientes adecuados para guardar por separado la ropa sucia de la ropa limpia?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. ¿Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
33. ¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. ¿El empresario prohíbe, de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>VACUNACIONES DEL PERSONAL</b>			
35. ¿Los trabajadores disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas? <small>Las vacunas más aconsejables son la antitetánica y gripe común.</small>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. ¿Los trabajadores son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. Si se dispone de los carnets de vacunación ¿aparecen las fechas de próximas vacunaciones?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>FORMACIÓN E INFORMACIÓN</b>			
38. ¿El trabajador conoce el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están" o "pueden estar" presentes en el lugar de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. ¿El empresario informa a todos los trabajadores expuestos de sus responsabilidades, para permitirles desarrollar sus tareas y prevenir riesgos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. ¿Se planifican acciones formativas a todos los niveles para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO</b>			
41. ¿La señal de peligro biológico está colocada en aquellos lugares o recipientes donde al entrar o el material depositado puede dar lugar a una enfermedad infecciosa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
42. ¿Los trabajadores se lavan las manos y la piel expuesta antes de comer, beber, fumar, usar el teléfono o ir al lavabo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43. ¿Está prohibido almacenar alimentos u otros productos de consumo humano en los locales de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44. ¿Hay un protocolo definido de primeros auxilios y se dispone de medios para llevarlo a cabo? <small>Es imprescindible que los trabajadores conozcan el protocolo de actuación de primeros auxilios en casos de accidentes o incidentes que puedan causar exposición a agentes biológicos (contacto con animales susceptibles de estar infectados, cortes, heridas,...)</small>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45. ¿Cuándo tienen alguna herida, los trabajadores, se la cubren con material impermeable, antes de empezar la jornada laboral?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46. ¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47. ¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48. ¿Se usan mangueras de alta presión para limpiar las áreas que puedan estar contaminadas con materiales de riesgo y considerar los líquidos de esta limpieza como materiales de riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Porcentaje de cumplimiento de medidas preventivas</b>			

## CUESTIONARIO DE VALORACIÓN DEL RIESGO BIOLÓGICO EN TRABAJADORES

<b>Nombre del Trabajador:</b>			
<b>Puesto de Trabajo</b>			
	Cumplimiento MP		
	Si	No	n/p
1. ¿La empresa prohíbe comer, beber o fumar mientras se realizan los trabajos?	100%	0,0%	
2. ¿Usted se lava las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar,...?	72,7%	27,3%	
3. ¿La empresa dispone de un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	100,0%	0,0%	
4. ¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	63,6%	36,4%	
5. ¿Usted se ducha después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	18,2%	81,8%	
6. ¿Usted tiene disponible jabón antibacteriano?	18,2%	81,8%	
7. ¿La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	18,2%	81,8%	
8. ¿La empresa les prohíbe llevar a casa la ropa de trabajo para su lavado?	90,9%	9,1%	
9. ¿Del lavado de la ropa se encarga la empresa?	100,0%	0,0%	
10. ¿Dispone de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	9,1%	90,9%	
11. ¿En la empresa se dispone de material de cura y primeros auxilios?	90,9%	9,1%	
12. ¿Se cura las heridas ocasionadas en el transcurso de las tareas de manera inmediata?	81,8%	18,2%	
13. ¿Realiza una valoración del riesgo y se adoptan las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo?	9,1%	90,9%	
14. ¿Usted o la empresa desinfectan adecuadamente las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado?	72,7%	18,2%	9,1%
15. ¿Usa guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	54,5%	36,4%	9,1%
16. ¿Usa pantallas de protección cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o protección de material contaminado?	9,1%		90,9%
17. ¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?	9,1%		90,9%
18. ¿Utiliza ropa de trabajo adecuada?	90,9%	9,1%	
19. ¿Recibe formación en el uso adecuado de los equipos de protección?	72,7%	27,3%	
20. ¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?	9,1%		90,9%
21. ¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	9,1%	90,9%	
22. ¿La empresa dispone de manuales o protocolos que definen cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos?	100,0%	0,0%	
23. ¿Se han evitado los accidentes con los agentes biológicos?	81,8%	18,2%	
24. ¿Conoce las consignas en caso de accidente?	90,9%		9,1%
25. ¿Se lava las manos durante la jornada laboral?	0,0%	100,0%	
26. ¿Se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo?	0,0%	100,0%	
27. ¿Existe en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo?	9,1%	90,9%	
28. ¿Se realiza los reconocimientos médicos periódicos?	90,9%	9,1%	

29.¿Existen en la empresa procedimientos específicos de limpieza y desinfección de las instalaciones?	90,9%	9,1%	
30.¿Se ha vacunado alguna vez del tétanos, gripe y/o hepatitis?	90,9%	9,1%	
31.¿Se le ha informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación?	0,0%	100,0%	
32.Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he sufrido ningún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	0,0%	100,0%	
33.Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "Ningún compañero ha sufrido algún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	9,1%	90,9%	
34.Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he detectado que algún compañero haya sufrido alguna enfermedad como consecuencia del trabajo".	0,0%	100,0%	
<b>Porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas</b>			

Los resultados obtenidos en los cuestionarios han sido los siguientes:

- Cuestionario de auditoría: la empresa ha contestado 12 respuestas SI, 8 como No y 12 No procede lo que se obtiene un % de cumplimiento del cuestionario de 60,0%. He metido la pata y he puesto los valores del cuestionario inicial no teniendo en cuenta la eliminación de las preguntas después del análisis de validación!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!! Madre mía!!!!!!!!!!!!!!
- Cuestionario general: la empresa ha contestado 33 SI, 7 No y 8 No Procede lo que se obtiene un porcentaje de cumplimiento del 80,5%.
- Cuestionario de trabajadores: ha sido contestado por 11 trabajadores obteniéndose una media de 16,54 Si, 10,54 No y 3,9 No procede lo que resulta una media de 61,1% de cumplimiento.
- Cuestionario específicos: la empresa ha contestado 123 Si, 72 No y 15 No procede lo que resulta un cumplimiento del 63,1%.

Si utilizamos la tabla sobre el % de medidas de contención podemos observar que:

		Valor	Rango de valores
<b>%Cumplimiento de las medidas</b>	<b>MUY DEFICIENTE</b>	<25%	[0-25]
	<b>DEFICIENTE</b>	25-50%	(25-50]
	<b>MEJORABLE</b>	50-75%	(50-75]
	<b>ACEPTABLE</b>	>75%	(75-100]

El cumplimiento de los cuestionarios es:

- Auditoría: Cumplimiento de medidas Mejorable (60,0%)

- General: Cumplimiento de medidas Aceptable (80,5%)
- Trabajadores: Cumplimiento de medidas Mejorable (61,1%)
- Específico: Cumplimiento de medidas Mejorable (63,1%).

### 1.3. Cálculo de la probabilidad

Para calcular la probabilidad se utiliza la tabla en la que se cruzan los datos de la exposición y del % de medidas preventivas:

		<i>Nivel de exposición</i>				
		<b>CONTINUO</b>	<b>MUY FRECUENTE</b>	<b>FRECUENTE</b>	<b>IRREGULAR</b>	<b>OCASIONAL</b>
<b>%Cumplimiento de las medidas de contención</b>	<b>MUY DEFICIENTE</b>	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Alta	Media
	<b>DEFICIENTE</b>	Muy Alta	Alta	Alta	Media	Baja
	<b>MEJORABLE</b>	Alta	Media	Media	Baja	Baja
	<b>ACEPTABLE</b>	Media	Media	Baja	Baja	Baja

La probabilidad de los cuestionarios es:

- Auditoría: Probabilidad Media (Cumplimiento de medidas Mejorable (65,4%) y frecuencia de exposición Muy Frecuente)
- General: Probabilidad Media (Cumplimiento de medidas Aceptable (83%) y frecuencia de exposición Muy Frecuente).
- Trabajadores: Probabilidad Media (Cumplimiento de medidas Mejorable (61,1%) y frecuencia de exposición Muy Frecuente).
- Específico: Probabilidad Media (Cumplimiento de medidas Mejorable (63,07%) y frecuencia de exposición Muy Frecuente).

### 1.4. Valoración del nivel de referencia o grupo de riesgo.

En este sector de actividad y más concretamente en las residencias de ancianos, los trabajadores pueden estar expuestos a agentes biológicos grupo 3 ya que pueden causar enfermedades graves, siendo muy peligrosos para los trabajadores y fácilmente propagable al colectivo pero que por el contrario existe tratamiento eficaz, como por ejemplo, los trabajadores pueden estar expuestos al virus de la Hepatitis B.

CARACTERÍSTICAS DEL AGENTE	GRUPO DE RIESGO o NIVEL DE REFERENCIA			
	1	2	3	4
¿Es fácil que ocasione una enfermedad para el hombre?	NO Poco probable que cause enfermedad	SI Puede causar enfermedad	SI Puede causar enfermedad grave	SI Provoca enfermedad grave
¿Es peligroso para los trabajadores?	NO	SI Probable puede constituir peligro para los trabajadores	SI Alta probabilidad de constituir peligro para los trabajadores	SI Constituye peligro para los trabajadores
¿La enfermedad se propaga fácilmente al colectivo?	NO	NO Poco probable	SI Probable	SI Probabilidad Elevada
¿Se conoce o se dispone de un tratamiento eficaz para la enfermedad? (Profilaxis)	INNECESARIO	SI Generalmente existe	SI Generalmente existe	NO Se desconoce en la actualidad

### 1.5. Grado de riesgo biológico.

Para obtener el cálculo del grado de riesgo biológico se aplica la siguiente fórmula:

$$GRB = \sum_{i=1}^n P_i \times NR_i$$

**Grado de Riesgo Biológico= Probabilidad × Nivel de Referencia**

Cruzando ambos valores en la tabla de referencia se obtiene el grado de riesgo biológico.

		Probabilidad			
		Muy Alta 4	Alta 3	Media 2	Baja 1
Nivel de referencia	Nivel 4	Intolerable 16	Intolerable 12	Importante 8	Moderado 4
	Nivel 3	Intolerable 12	Importante 9	Moderado 6	Tolerable 3
	Nivel 2	Importante 8	Moderado 6	Moderado 4	Tolerable 2
	Nivel 1	Moderado 4	Tolerable 3	Tolerable 2	Trivial 1

El grado de riesgo biológico de los cuestionarios es:

- Auditoría: Grado de riesgo Moderado (Probabilidad Media y nivel de referencia 3)
- General: Grado de riesgo Moderado (Probabilidad Media y nivel de referencia 3)
- Trabajadores: Grado de riesgo Moderado (Probabilidad Media y nivel de referencia 3)
- Específico: Grado de riesgo Moderado (Probabilidad Media y nivel de referencia 3)

### 1.6. Explicación sobre el grado de riesgo obtenido:

Cuando el grado de riesgo es Moderado la empresa debe hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control. La prioridad de ejecución de estos riesgos es media-alta.

Es decir, la empresa debe solucionar o reducir el nivel de riesgo mediante la aplicación de las medidas preventivas. Estas medidas preventivas se consiguen al utilizar las preguntas del cuestionario que han sido respondidas con un No.

## 2. BIOGAVAL

### 2.1. Nivel de clasificación del daño

En este caso cuando valoramos la posibilidad de contagio por parte de un agente biológico en la empresa del sector sanitario y más concretamente una residencia de ancianos. Aquí el podemos suponer que si hay contagio con una agente del grupo 3, por ejemplo Hepatitis B como hemos valorado en el ejemplo anterior, puede tener secuelas y producir en el trabajador una incapacidad temporal menor de 30 días por lo que en este apartado vamos a suponer que tenemos un valor de en el apartado D=3.

Secuelas	Daño	Puntuación
Sin secuelas	I.T. menor de 30 días	1
	I.T. mayor de 30 días	2
Con secuelas	I.T. menor de 30 días	3
	I.T. mayor de 30 días	4
	Fallecimiento	5

### 2.2. Vía de transmisión de cada tipo de microorganismo.

Si el microorganismo puede transmitirse por 2 vías, se obtendrá sumando las cifras correspondientes a los dos tipos de transmisión. En cuanto a la vía de transmisión podemos suponer que ese mismo microorganismo (hepatitis B) se transmite vía directa o indirecta por lo que sería T= 2 pero existen otros microorganismos como por ejemplo la tuberculosis o a diarrea (también pertenecientes al grupo 3) que se transmiten por vía aérea por lo que en este caso hemos decidido que la T=4.

Vía de transmisión	Puntuación
Indirecta	1
Directa	1
Aérea	3

### 2.3. Tasa de incidencia del año anterior en una población determinada.

Tasa de incidencia del año anterior en el que se puede valorar la probabilidad de contagio en una población determinada. Para utilizar este factor, el método aconseja la utilización de la página Web del Instituto Nacional de Estadística para el caso de trabajadores en España y a la Web de la Organización Mundial de Sanidad Animal ([www.oie.int](http://www.oie.int)) para el ver la incidencia de contagio de enfermedades animales a humanos.

Por ejemplo la hepatitis en España presenta una incidencia de un caso por cada 100000 habitantes. En este caso asumimos un valor  $I=2$ .

Incidencia/100.000 habitantes	Puntuación
Menor de un caso	1
De 1 a 9	2
De 10 a 99	3
De 100 a 999	4
Igual o mayor de 1000	5

### 2.4. Vacunación

En cuanto a la vacunación podemos indicar que todos los trabajadores disponen de las vacunas “oficiales” y recomendadas por el ministerio de Sanidad. Pero existen otras vacunas que los trabajadores no tiene puestas como por ejemplo la vacuna de la hepatitis. En este caso suponemos que existen entre un 50 y un 69% de vacunados. Por esto en este caso se obtiene un valor  $V=3$ .

Vacunación	Puntuación
Vacunados más del 90%	1
Vacunados entre el 70 y el 90%	2
Vacunados entre el 50 y el 69%	3
Vacunados menos del 50%	4
No existe vacunación	5



## 2.5. Frecuencia en la realización de tareas de riesgo.

En este caso asumimos que algunos trabajadores están expuestos frecuentemente a los agentes biológicos al igual que consideramos para el ejemplo del método ERBio. Por este motivo obtenemos un valor  $F=3$ .

Porcentaje	Puntuación
Raramente: <20% del tiempo	1
Ocasionalmente: 20-40 % del tiempo	2
Frecuentemente: 41-60 % del tiempo	3
Muy frecuentemente: 61-80% del tiempo	4
Habitualmente: >80% del tiempo	5

## 2.6. Respuestas obtenidas en el test de 44 preguntas.

ítem	Pregunta	Respuesta
1	Dispone de ropa de trabajo	Si
2	Uso de ropa de trabajo	Si
3	Dispone de EPI's	Si
4	Uso de EPI's	Si
5	Se quitan las ropas y EPI's al finalizar el trabajo	Si
6	Se limpian los EPI's	No
7	Se dispone de lugar para almacenar EPI's	No
8	Se controla el correcto funcionamiento de EPI's	No
9	Limpieza de ropa de trabajo por el empresario	Si
10	Se dispone de doble taquilla	No
11	Se dispone de aseos	Si
12	Se dispone de duchas	Si
13	Se dispone de sistema para lavado de manos	Si
14	Se dispone de sistema para lavado de ojos	No
15	Se prohíbe comer o beber	Si
16	Se prohíbe fumar	Si
17	Se dispone de tiempo para el aseo antes de abandonar la zona de riesgo dentro de la jornada	Si
18	Suelos y paredes fáciles de limpiar	Si

ítem	Pregunta	Respuesta
19	Los suelos y paredes están suficientemente limpios	Si
20	Hay métodos de limpieza de equipos de trabajo	Si
21	Se aplican procedimientos de desinfección	Si
22	Se aplican procedimientos de desinsectación	Si
23	Se aplican procedimientos de desratización	Si
24	Hay ventilación general con renovación de aire	No
25	Hay mantenimiento del sistema de ventilación	N/p
26	Existe material de primeros auxilios en cantidad suficiente (Anexo VI Real Decreto 486/97)	Si
27	Se dispone de local para atender primeros auxilios	Si
28	Existe señal de peligro biológico	No
29	Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación aérea de los agentes biológicos en el lugar de trabajo	No
30	Hay procedimientos de trabajo que minimicen o eviten la diseminación de los agentes biológicos en el lugar de trabajo a través de fómites	No
31	Hay procedimientos de gestión de residuos	Si
32	Hay procedimientos para el transporte interno de muestras	N/p
33	Hay procedimientos para el transporte externo de muestras	N/p
34	Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los incidentes donde se puedan liberar agentes biológicos	No
35	Hay procedimientos escritos internos para la comunicación de los accidentes donde se puedan liberar agentes biológicos	No
36	Han recibido los trabajadores la formación requerida por el Real Decreto	No
37	Han sido informados los trabajadores sobre los aspectos regulados en el Real Decreto 664/97	No
38	Se realiza vigilancia de la salud previa a la exposición de los trabajadores a agentes biológicos	Si
39	Se realiza periódicamente vigilancia de la salud	Si
40	Hay un registro y control de mujeres embarazadas	No
41	Se toman medidas específicas para el personal especialmente sensible	No
42	¿Se dispone de dispositivos de bioseguridad?*	Si

ítem	Pregunta	Respuesta
43	¿Se utilizan dispositivos adecuados de bioseguridad?*	No
44	¿Existen y se utilizan en la empresa procedimientos para el uso adecuado de los dispositivos de bioseguridad?	No

En este caso la empresa ha respondido 24 respuestas Si, 17 No y 3 No procede. En este caso se obtiene un porcentaje utilizando la fórmula de 58,5% lo que generaría una disminución en la puntuación de -1 en los valores de la transmisión (T) y daño (D).

$$\text{Porcentaje} = \frac{R.afirmativas}{R.afirmativas + R.negativas} \times 100$$

Respuestas afirmativas	Puntuación
< 50%	0
Del 50 % al 79%	-1
Del 80% al 95%	-2
Más del 95%	-3

## 2.7. Cálculo del nivel de riesgo

Para obtener el cálculo del nivel de riesgo biológico se aplica la siguiente fórmula:

$$R = (D \times V) + T + I + F$$

$$R = (2 \times 3) + 3 + 2 + 3$$

$$R = 14$$

Donde:

R: Nivel de Riesgo.

D: Daño tras su minoración con el valor obtenido de las medidas higiénicas

V: Vacunación

T: Vía de transmisión (habiendo restado el valor de las medidas higiénicas)

I: Tasa de incidencia

F: Frecuencia de realización de tareas de riesgo

Obteniendo para nuestro dato en concreto un R=14.

### 3. Método del INSHT

En cuanto a la utilización del método de INSHT obtenemos:

#### 3.1. Nivel de exposición

En cuanto al nivel de exposición hemos elegido un nivel de exposición Medio puesto que podemos observar que está incluida la actividad laboral (asistencia sanitaria), con generación de aerosoles discontinua, frecuencia de contacto coincide con lo valorado en los dos métodos anteriores (<75% de la jornada) y cantidad manejada de microorganismos media.

Baja		
Generación de aerosoles	Escasa o Moderada pero esporádica	Laboratorio de análisis clínicos
Frecuencia de contacto	< 20% jornada	Trabajos de investigación Clínicas veterinarias
Cantidad manejada	Pequeña	Industria alimentaria Industria biotecnológica
Media		
Generación de aerosoles	Moderada pero discontinua o Elevada pero esporádica	Limpieza sistemas ventilación Manejo de animales y/o sus productos
Frecuencia de contacto	< 75% jornada	Sustitución materiales humedecidos Asistencia sanitaria
Cantidad manejada	Media	Industria biotecnológica Tareas agrícolas
Alta		
Generación de aerosoles	Moderada pero continua o Elevada	Selección residuos urbanos Tratamiento aguas residuales
Frecuencia de contacto	> 75% jornada	Manejo de cereales Asistencia sanitaria
Cantidad manejada	Grande	Asistentes sociales – Fuerzas de seguridad

#### 3.2. Niveles de riesgo potencial de microorganismos infecciosos

El nivel de riesgo potencial de microorganismos infecciosos se ha decidido que sea del grupo 3 por lo que si unimos ambos valores (Exposición Media y grupo de microorganismos grupo 3) se obtiene un Nivel 3. Donde el método indica para este nivel 3 que las medidas preventivas deben ser tomadas con celeridad.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Baja	1	2	3	4
Media	1	3	3	4
Alta	1*	3	4	4

#### 4. Grados de riesgo y planificación de la actividad preventiva.

Los resultados obtenidos en la empresa A1 al aplicar los 3 métodos han sido:

	Método ErBio	Método BIOGAVAL	Método INSHT
Empresa A1	Moderado	14	Nivel 3 (Importante)

##### 4.1. Método ErBio

En el caso de la aplicación del método ErBio se observa que se ha obtenido la calificación de grado de riesgo en todos los cuestionarios de Moderado. Por lo que vamos a considerar que el grado de riesgo global en la empresa es Moderado.

Esto significa que Moderado los valores se encuentran entre 4 y 6 debido a que la probabilidad ha sido Media y el nivel de referencia 3. Cuando el riesgo es Moderado, la empresa debe:

- Hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas.
- Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.
- Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias dañinas, se precisará una acción posterior para establecer con precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

La prioridad de ejecución de estos riesgos es media-alta.

Para ayudar a la implantación de métodos, acciones, actividades, etc... que ayuden a disminuir el grado de riesgo, el método ErBio dispone de los cuestionarios. Los técnicos de prevención deberán recurrir a los cuestionarios cumplimentados tanto por la empresa como por los trabajadores y recoger todas aquellas preguntas respondidas de forma negativa (No). Estas preguntas son las que deben incluirse en la planificación de la actividad preventiva.

Las preguntas-medidas preventivas que se deben incluir en la planificación de la actividad preventiva son:

Cuestionario de Auditoría	Planificación de la actividad preventiva.
Respuestas Negativas	Medidas a implantar
La empresa ha realizado o dispone de una evaluación de riesgos biológicos	La empresa debe disponer de una evaluación de riesgos biológicos
La empresa, en la evaluación de riesgos ha identificado y clasificado los agentes biológicos	La empresa debe identificar y clasificar los agentes biológicos.
La evaluación de riesgos se repite periódicamente.	Le evaluación de agentes biológicos se debe repetir periódicamente.
La empresa tiene en cuenta que debe remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad	La empresa debe tener en cuenta que debe remitir los historiales médicos y lista de trabajadores expuestos a agentes biológicos tipo 3 y 4 en caso de cese de actividad.
Los trabajadores comunican inmediatamente a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa (o en su caso al servicio de prevención) cualquier accidente o incidente que implique el contacto con un agente biológico	Los trabajadores deben comunicar inmediatamente a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa (o en su caso al servicio de prevención) cualquier accidente o incidente que implique el contacto con un agente biológico. Para ello se debe disponer de un procedimiento de trabajo que lo indique claramente.
El empresario informa a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre o de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas o que se vayan a adoptar, para remediar la situación	El empresario debe informar a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre o de cualquier accidente o incidente grave, de su causa y de las medidas adoptadas o que se vayan a adoptar, para remediar la situación
Los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores tienen acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma.	Los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores deben tener acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma.

Cuestionario General	Planificación de la actividad preventiva.
Respuestas Negativas	Medidas a implantar
¿Se dispone de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y rodenticidas)?	Se dispondrá de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y rodenticidas)
¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	Se dispondrá de vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle
¿Hay jabón desinfectante en lavabos y duchas?	Se dispondrá de jabón desinfectante en lavabos y duchas
¿Hay una sala de primeros auxilios?	Se dispondrá de una sala de primeros auxilios
¿Para el secado de las manos en los retretes existen toallas de papel desechables o corrientes de aire?	Se deberá disponer para el secado de las manos en los retretes, toallas de papel desechables o corrientes de aire
¿Los trabajadores son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación?	Los trabajadores serán informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación

Cuestionario General	Planificación de la actividad preventiva.
Respuestas Negativas	Medidas a implantar
Si se dispone de los carnets de vacunación ¿aparecen las fechas de próximas vacunaciones?	Se dispondrá de los carnets de vacunación al día en los que aparecerán fechas de próximas vacunaciones
¿Hay un protocolo definido de primeros auxilios y se dispone de medios para llevarlo a cabo?	Se desarrollará un protocolo definido de primeros auxilios y se dispondrá de medios para llevarlo a cabo

Cuestionario de Trabajadores	Planificación de la actividad preventiva.
Respuestas Negativas	Medidas a implantar
¿Usted se lava las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar,...?	Se debe instruir a los trabajadores para que se laven las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar
¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	Se debe facilitar a los trabajadores de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral
¿Usted se ducha después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	Se deberá formar a los trabajadores para que se duchen después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa
¿Usted tiene disponible jabón antibacteriano?	Se debe disponer de jabón antibacteriano
¿La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	La empresa mantendrá informados a los trabajadores de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo
¿Dispone de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	Se debe disponer de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle
¿Realiza una valoración del riesgo y se adoptan las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo?	Se debe formar a los trabajadores para que realicen una valoración del riesgo y se adopten las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo
¿Usa guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	Se debe formar a los trabajadores para que usen guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado
¿Recibe formación en el uso adecuado de los equipos de protección?	Se debe formar a los trabajadores en el uso adecuado de los equipos de protección
¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	Todos los trabajadores deben recibir formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas
¿Se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo?	Se deberá desinfectar periódicamente el lugar de trabajo
¿Existe en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo?	Se implantará en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo
¿Se le ha informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación?	Se debe formar e informar a los trabajadores sobre las ventajas e inconvenientes de la vacunación.

#### 4.2. Método Biogaval

En el caso de la aplicación del método BIOGAVAL se observa que se ha obtenido la calificación de grado de riesgo de 14.

En este caso se supera el Nivel de Acción Biológica (NAB) que está establecido en 12. Se puede concluir que en esta empresa existe un riesgo para los trabajadores y por lo tanto es necesaria la implantación de medidas que disminuyan el riesgo y que por lo tanto protejan a los trabajadores.

El método BIOGAVAL no indica y facilita la incorporación de medidas preventivas a implantar en la empresa para reducir ese riesgo evaluado que en definitiva es para lo que se utiliza una evaluación de riesgos.

#### 4.3. Método INSHT

En el caso de la aplicación del método del INSHT se observa que se ha obtenido la calificación de nivel de riesgo 4 o lo que es lo mismo nivel de riesgo IMPORTANTE.

El método del INSHT al igual que ocurre con el método BIOGAVAL no indica ni facilita la incorporación de medidas preventivas a implantar en la empresa para reducir ese riesgo evaluado.



## CENTROS SANITARIOS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
A1	Auditoria	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado	3	4	3	2	3	2	3	14	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
A2	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado	3	4	3	2	3	2	3	14	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
A3	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado	3	4	3	2	3	2	3	14	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												

## DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
<b>B1</b>	Auditoria	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	3	4	3	2	3	2	3	14	Alta	Grupo 2	3	Importante
	General	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
<b>B2</b>	Auditoria	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	3	4	3	2	3	2	3	14	Alta	Grupo 2	3	Importante
	General	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
<b>B3</b>	Auditoria	Irregular	Deficiente	>75%	Media	Grupo 2	Moderado	3	4	3	2	3	2	3	14	Alta	Grupo 2	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												

## GRANJAS AVÍCOLAS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
C1	Auditoria	Muy Frecuente	Mejorable	25-50%	Media	Grupo 3	Importante	3	4	1	4	4	2	3	13	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
C2	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	3	4	1	4	4	1	2	11	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 3	Importante												
C3	Auditoria	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado	3	4	1	4	4	2	3	13	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado												

OTRAS GRANJAS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
D1	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	4	1	2	2	5	3	0	13	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Moderado												
D2	Auditoria	Frecuente	Muy deficie	<25%	Alta	Grupo 3	Importante	4	1	3	3	5	3	0	17	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 3	Importante												
	C. Especifico	Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 3	Importante												
	Trabajadores	Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 3	Importante												
D3	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	4	1	1	2	5	3	0	10	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado												

# MATADEROS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
E1	Auditoria	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	4	4	5	1	5	2	2	18	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante												
	C. Especifico	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
E2	Auditoria	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	4	4	5	1	5	2	2	18	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante												
E3	Auditoria	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	4	4	5	1	5	2	2	18	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												

## FABRICACIÓN DE GRASAS ANIMALES

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
F1	Auditoria	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	2	3	2	2	2	2	2	10	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
F2	Auditoria	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	2	3	2	2	2	2	2	10	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
F3	Auditoria	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	2	3	2	2	2	2	2	10	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												

## FABRICACIÓN DE HARINAS ANIMALES

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
<b>G1</b>	Auditoria	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	3	4	3	2	2	2	3	13	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
<b>G2</b>	Auditoria	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	3	4	3	2	2	2	3	13	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
<b>G3</b>	Auditoria	Irregular	Aceptable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	3	4	3	2	2	2	3	13	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												

## FÁBRICA SECADERO DE JAMONES Y EMBUTIDOS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
H1	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Frecuente	Mejorable	>75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	C. Especifico	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
H2	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
H3	Auditoria	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												



## ALMACÉN DE JAMONES Y EMBUTIDOS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
I1	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Frecuente	Mejorable	>75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	C. Especifico	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
I2	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
I3	Auditoria	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												

## SALAS DE DESPIECE-CARNICERÍAS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
J1	Auditoria	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
J2	Auditoria	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Mejorable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Aceptable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
J3	Auditoria	Irregular	Aceptable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	1	1	5	1	2	0	0	3	Media	Grupo 2	3	Importante
	General	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												

## LABORATORIOS CLÍNICOS-VETERINARIOS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob.	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor	P														
K1	Auditoria	Muy Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 3	Importante	3	1	5	1	5	2	0	16	Alta	Grupo 3	4	Importante
	General	Muy Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 3	Importante												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
K2	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	2	2	5	1	4	1	1	11	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	50-75%	Alta	Grupo 2	Tolerable												
K3	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	3	2	5	1	5	2	1	17	Alta	Grupo 3	4	Importante
	General	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												

## LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
L1	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	3	1	5	2	5	2	0	17	Baja	Grupo 3	3	Moderado
	General	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
L2	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 1	Tolerable	2	3	5	1	4	1	2	12	Baja	Grupo 3	3	Moderado
	General	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 1	Tolerable												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 1	Tolerable												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 1	Tolerable												
L3	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 2	Moderado	3	1	5	2	5	2	0	17	Baja	Grupo 3	3	Moderado
	General	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 2	Moderado												

## LABORATORIOS BIOTECNOLÓGICOS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
<b>M1</b>	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable	3	1	5	2	5	2	0	17	Baja	Grupo 3	3	Moderado
	General	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 2	Tolerable												
<b>M2</b>	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	2	3	5	1	4	2	3	18	Baja	Grupo 3	3	Moderado
	General	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
<b>M3</b>	Auditoria	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado	2	3	5	1	4	2	3	18	Baja	Grupo 3	3	Moderado
	General	Muy Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 2	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 2	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Deficiente	25-50%	Alta	Grupo 2	Moderado												

## PLANTAS TRATAMIENTO DE RESIDUOS

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
N1	Auditoria	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante	4	4	5	3	4	3	3	25	Alta	Grupo 3	4	Importante
	General	Continua	Aceptable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante												
	Trabajadores	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante												
N2	Auditoria	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante	4	4	5	3	4	3	3	25	Alta	Grupo 3	4	Importante
	General	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante												
	C. Especifico	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante												
	Trabajadores	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
N3	Auditoria	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	2	3	5	1	4	2	3	18	Alta	Grupo 3	4	Importante
	General	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Continua	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Continua	Mejorable	50-75%	Alta	Grupo 3	Importante												

## PLANTAS DE COMPOSTAJE

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
O1	Auditoria	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado	4	1	2	2	5	3	0	13	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 2	Moderado												
O2	Auditoria	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado	3	1	3	3	5	2	0	14	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Muy Frecuente	Aceptable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 2	Moderado												
O3	Auditoria	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	4	1	1	2	5	3	0	10	Media	Grupo 3	3	Importante
	General	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	C. Especifico	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	Trabajadores	Frecuente	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												

# INDUSTRIA ALIMENTARIA

MÉTODO ERBio							BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT				
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
P1	Auditoria	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	2	2	5	3	2	1	1	11	Media	Grupo 2	2	Moderado
	General	Irregular	Mejorable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
P2	Auditoria	Irregular	Aceptable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	2	2	5	3	2	1	1	11	Media	Grupo 2	2	Moderado
	General	Irregular	Mejorable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
P3	Auditoria	Irregular	Aceptable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable	2	2	5	3	2	1	1	11	Media	Grupo 2	2	Moderado
	General	Irregular	Mejorable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	C. Especifico	Irregular	Aceptable	>75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												
	Trabajadores	Irregular	Mejorable	50-75%	Baja	Grupo 3	Tolerable												



## CLÍNICAS VETERINARIAS.

MÉTODO ERBio								BIOGAVAL								MÉTODO SIMPLIFICADO DE R. BIOLÓGICOS INSHT			
Empresa	Cuestionario	Exp.	%Cumplimiento de medidas preventivas		Prob. P	Clasif. según R.D. 664/97	Grado de Riesgo	D	T	V	I	F	D*	T*	R	Exp.	Clasif. según R.D. 664/97	C	Grado de Riesgo
			C	Valor															
Q1	Auditoria	Muy Frecuente	Aceptable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado	3	4	5	1	5	1	2	13	Media	Grupo 2	3	Moderado
	General	Muy Frecuente	Mejorable	>75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
Q2	Auditoria	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado	3	4	5	1	5	1	2	13	Media	Grupo 2	3	Moderado
	General	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
Q3	Auditoria	Muy Frecuente	Muy deficie	<25%	Alta	Grupo 3	Importante	3	4	5	1	5	1	2	13	Media	Grupo 2	3	Moderado
	General	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	C. Especifico	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												
	Trabajadores	Muy Frecuente	Mejorable	50-75%	Media	Grupo 3	Moderado												

## ANEXO 4

## Cuestionario auditoria 1

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Pearson	1	,945	,945			,479			,343						-	
	Sign.		,000	,000			,000			,014						,050	
2	Pearson		1	1,000			,359			,281						-	
	Sign.			0,000			,010			,046							
3	Pearson			1			,359			,281							
	Sign.						,010			,046							
4	Pearson				1		,320			,321		,336	,290				
	Sign.						,022			,022		,016	,039				
5	Pearson					1		,304	,399		,319		,433		,471	,442	,594
	Sign.							,030	,004		,022		,002		,000	,001	,000
6	Pearson						1	,348		,535							
	Sign.							,012		,000							
7	Pearson							1							,336	,315	,299
	Sign.														,016	,024	,033
8	Pearson								1							,276	
	Sign.															,050	
9	Pearson									1							
	Sign.																
10	Pearson										1	,319	,432	,384			
	Sign.											,022	,002	,005			
11	Pearson											1	,663	,363			
	Sign.												,000	,009			
12	Pearson												1	,435			
	Sign.													,001			
13	Pearson													1			
	Sign.																
14	Pearson														1	,681	,701
	Sign.															,000	,000
15	Pearson															1	,657
	Sign.																,000
16	Pearson																1
	Sign.																

## Cuestionario auditoria 2

		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	Pearson					,302				,315							
	Sign.					,031				,024							
2	Pearson			,296		,308				,298							
	Sign.			,035		,028				,034							
3	Pearson			,296		,308				,298							
	Sign.			,035		,028				,034							
4	Pearson																
	Sign.																
5	Pearson				,294		,303	,281		,351		,391					
	Sign.				,036		,031	,046		,012		,005					
6	Pearson																
	Sign.																
7	Pearson			,463													
	Sign.			,001													
8	Pearson							-		,286			-,322	-,322			
	Sign.							,008		,042			,021	,021			
9	Pearson																
	Sign.																
10	Pearson	,459					,513				,309	,436					
	Sign.	,001					,000				,027	,001					
11	Pearson		,342		,294	,302		,281	,348								
	Sign.		,014		,036	,031		,046	,012								
12	Pearson		,316						,420								
	Sign.		,024						,002								
13	Pearson							,383		,384	,372						
	Sign.							,006		,005	,007						
14	Pearson								,441		,453	,290	,290		,322		
	Sign.								,001		,001	,039	,039		,021		
15	Pearson										,425		,354		,302		
	Sign.										,002		,011		,031		
16	Pearson	,337				,297			,363	,409	,565	,310	,310		,338		
	Sign.	,016				,034			,009	,003	,000	,027	,027		,015		

### Cuestionario auditoria 3

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
17	Pearson	1			,365	,624	,359		,381	,360	,524					
	Sign.				,009	,000	,010		,006	,009	,000					
18	Pearson	1	,440	,620	,490		,507	,618	-.299							
	Sign.		,001	,000	,000		,000	,000	,033							
19	Pearson		1		,471	-.282				-.307					-.304	
	Sign.				,000	,045				,028					,030	
20	Pearson			1	,451		,482	,354	-.318		,450					
	Sign.				,001		,000	,011	,023		,001					
21	Pearson				1		,469									-.283
	Sign.						,001									,044
22	Pearson					1	,308	-.290	,277	,564	,623					
	Sign.						,028	,039	,049	,000	,000					
23	Pearson						1									
	Sign.															
24	Pearson							1								
	Sign.															
25	Pearson								1	,310						
	Sign.									,027						
26	Pearson									1	,423	,311		,418		,441
	Sign.										,002			,002		,001
27	Pearson										1	,426				
	Sign.											,002				
28	Pearson											1	,771	,538	,465	,366
	Sign.												,000	,000	,001	,008
29	Pearson												1	,348	,585	,366
	Sign.													,012	,000	,008
30	Pearson													1	,292	,806
	Sign.														,037	,000
31	Pearson														1	,292
	Sign.															,037
32	Pearson															1
	Sign.															

## CUESTIONARIO GENERAL 1

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Pearson	1	1,000	,358	,497	,324											
	Sign.		0,000	,010	,000	,020											
2	Pearson		1	,358	,497	,324											
	Sign.			,010	,000	,020											
3	Pearson			1	,358	,146		,300					,327				,304
	Sign.				,010	,306		,033					,019				,030
4	Pearson				1	,324	,467		,467	,430							
	Sign.					,020	,001		,001	,002							
5	Pearson					1					,379	,506			,566		
	Sign.										,006	,000			,000		
6	Pearson						1	,391	1,000	,604		,328		,472	,390		
	Sign.							,005	0,000	,000		,019		,000	,005		
7	Pearson							1	,391	,312			,380	,294	,119		,302
	Sign.								,005	,026			,006	,036	,406		,031
8	Pearson								1	,604		,328		,472	,390		
	Sign.									,000		,019		,000	,005		
9	Pearson									1				,604	,364		
	Sign.													,000	,009		
10	Pearson										1				,700		
	Sign.														,000		
11	Pearson											1			,286		
	Sign.														,042		
12	Pearson												1				,333
	Sign.																,017
13	Pearson													1	,390		
	Sign.														,005		
14	Pearson															1	
	Sign.																
15	Pearson															1	,367
	Sign.																,008
16	Pearson																1
	Sign.																

## CUESTIONARIO GENERAL 2

		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	Pearson				,497										,342	,304	
	Sign.				,000										,014	,030	
2	Pearson				,497										,342	,304	
	Sign.				,000										,014	,030	
3	Pearson				,337		,395										,279
	Sign.				,015		,004										,048
4	Pearson		,294	,377	,669									,401			
	Sign.		,036	,006	,000									,004			
5	Pearson			,299	,292												
	Sign.			,033	,038												
6	Pearson		,380	,484	,440					,283							
	Sign.		,006	,000	,001					,044							
7	Pearson									,312							,330
	Sign.									,026							,018
8	Pearson		,380	,484	,440					,283							
	Sign.		,006	,000	,001	,421				,044							
9	Pearson			,470	,415	-				,414							
	Sign.			,001	,002	,077 ,591				,003							
10	Pearson																-
	Sign.																,318 ,023
11	Pearson			,313	,296								,279				
	Sign.			,026	,035								,047				
12	Pearson		,431				,291										
	Sign.		,002				,038										
13	Pearson									,765					-,390	-,370	
	Sign.									,000					,005	,008	
14	Pearson			,291						,364		,357					-
	Sign.			,038						,009		,010				,340 ,015	
15	Pearson													,327			
	Sign.													,019			
16	Pearson																,301
	Sign.																,032

## CUESTIONARIO GENERAL 3

	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	Pearson												,497	,434		
	Sign.												,000	,001		
2	Pearson												,497	,434		
	Sign.												,000	,001		
3	Pearson										,395		,337		,353	
	Sign.										,004		,015		,011	
4	Pearson												,324		,474	
	Sign.												,020		,000	
5	Pearson												,292			
	Sign.												,038			
6	Pearson							,426			,318				,279	,383
	Sign.							,002			,023				,048	,005
7	Pearson	,287		,401		,299		,299								
	Sign.	,041		,004		,033		,033								
8	Pearson							,426			,318				,279	,383
	Sign.							,002			,023				,048	,005
9	Pearson															
	Sign.															
10	Pearson												-,396			
	Sign.												,004			
11	Pearson												,296			
	Sign.												,035			
12	Pearson							,318								
	Sign.							,023								
13	Pearson															
	Sign.															
14	Pearson		-,403										-,409			
	Sign.		,003										,003			
15	Pearson									,371						
	Sign.									,007						
16	Pearson							,391								
	Sign.							,005								



## CUESTIONARIO GENERAL 4

	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
17	Pearson	1				,323										,375	
	Sign.					,021										,007	
18	Pearson		1							,362							
	Sign.									,009							
19	Pearson			1	,515							,280					
	Sign.				,000							,046					
20	Pearson				1							-,302	,379				
	Sign.											,031	,006				
21	Pearson					1		,346							,309		
	Sign.							,013							,027		
22	Pearson						1									,366	
	Sign.															,008	
23	Pearson							1	,408				,308			,452	
	Sign.								,003				,028			,001	
24	Pearson								1	,486		,295					
	Sign.									,000		,036					
25	Pearson									1			-,364	-,297			
	Sign.												,009	,034			
26	Pearson										1						
	Sign.																
27	Pearson											1	-,338				
	Sign.												,015				
28	Pearson												1				
	Sign.																
29	Pearson													1	,340		
	Sign.														,015		
30	Pearson														1	,373	
	Sign.															,007	
31	Pearson															1	
	Sign.																
32	Pearson																1
	Sign.																

## CUESTIONARIO GENERAL 5

	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
17	Pearson						,504									
	Sign.						,000									
18	Pearson									,340		,348				,346
	Sign.									,015		,012				,013
19	Pearson													,299		
	Sign.													,033		
20	Pearson													,646		,426
	Sign.													,000		,002
21	Pearson										,281		,332			-
	Sign.										,046		,017			,317
																,024
22	Pearson											,335				,494
	Sign.											,016				,000
23	Pearson	,452					-,371							-,301		-,371
	Sign.	,001					,007							,032		,007
24	Pearson															
	Sign.															
25	Pearson													-,316		
	Sign.													,024		
26	Pearson				,343	,446			-,277	,536				-,332		,327
	Sign.				,014	,001			,049	,000				,017		,019
27	Pearson							,294						-,281		
	Sign.							,036						,046		
28	Pearson															
	Sign.															
29	Pearson						,346									
	Sign.						,013									
30	Pearson		,401	,473								,300	,447			
	Sign.		,003	,000								,033	,001			
31	Pearson			,405			,326									,299
	Sign.			,003			,020									,033
32	Pearson	1										-,333	,281	-,340	-,410	
	Sign.											,017	,046	,015	,003	

## CUESTIONARIO GENERAL 6

	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
33	Pearson	1	,738													,374	
	Sign.		,000													,007	
34	Pearson		1								,289	,285			,320		
	Sign.										,040	,043			,022		
35	Pearson			1	,497	,303											
	Sign.				,000	,030											
36	Pearson				1	,512	,283	,340	,288								
	Sign.					,000	,045	,015	,040								
37	Pearson					1			,298							-335	
	Sign.								,034							,016	
38	Pearson						1	,312	,341		,387				,331	,280	
	Sign.							,026	,014		,005				,018	,047	
39	Pearson							1	,686							,325	
	Sign.								,000							,020	
40	Pearson								1						-366	,401	
	Sign.														,008	,004	
41	Pearson									1							
	Sign.																
42	Pearson										1						
	Sign.																
43	Pearson											1			,698	,300	
	Sign.														,000	,033	
44	Pearson												1				
	Sign.																
45	Pearson													1			
	Sign.																
46	Pearson														1		
	Sign.																
47	Pearson															1	
	Sign.																
48	Pearson																1
	Sign.																

## Cuestionario trabajadores 1

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Pearson	1	,096		,147	,095		,093	,136	,218	,088	,093	,102		,150	,121	,227	,196	
	Sign.		,029		,001	,030		,034	,002	,000	,046	,033	,020		,001	,006	,000	,000	
2	Pearson		1				,105					,118	,145	,107	,136				
	Sign.						,017					,007	,001	,015	,002				
3	Pearson			1	,159	,178	,142	,097	,227	,266					,088			,098	
	Sign.				,000	,000	,001	,028	,000	,000					,045			,026	
4	Pearson				1	,244	,144	,224	,161	,262	,164	,138	,276	,172	,134	,147	,132		
	Sign.					,000	,001	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,000	,002	,001	,003		
5	Pearson					1	,097			,162	,092								
	Sign.						,028			,000	,037								
6	Pearson						1	,368	,142	,209	,309	,118		,185	,159				
	Sign.							,000	,001	,000	,000	,007		,000	,000				
7	Pearson							1		,113	,158		,138	,253	,122	,121			
	Sign.									,010	,000		,002	,000	,006	,006			
8	Pearson								1	,559	,302	,089					,287		
	Sign.									,000	,000	,043					,000		
9	Pearson									1	,227				,132	,262			
	Sign.										,000				,003	,000			
10	Pearson										1	,100			,094				
	Sign.											,023			,032				
11	Pearson											1	,142			,112	,142		
	Sign.												,001			,011	,001		
12	Pearson												1	,143	,092	,133	,190		
	Sign.													,001	,035	,002	,000		
13	Pearson													1	,314	,252	,141	,205	
	Sign.														,000	,000	,001	,000	
14	Pearson														1	,207	,259	,212	
	Sign.															,000	,000	,000	
15	Pearson															1	,288	,178	
	Sign.																,000	,000	
16	Pearson																1	,475	
	Sign.																	,000	
17	Pearson																		1
	Sign.																		



### Cuestionario trabajadores 3

		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
18	Pearson	1	,091	,090	,155	,217		,140		,133	,096		,195	,130	,187				
	Sign.		,038	,041	,000	,000		,001		,002	,030		,000	,003	,000				
19	Pearson		1		,325			,151			,138	,103	,141	,087	,173				
	Sign.				,000			,001			,002	,019	,001	,049	,000				
20	Pearson			1	,157	,302		,173	,155	,231			,183		,106				
	Sign.				,000	,000		,000	,000	,000			,000		,016				
21	Pearson				1	,214		,196		,222	,169	,118	,102		,212	,099			
	Sign.					,000		,000		,000	,007	,021			,000	,025			
22	Pearson					1		,107		,249			,240		,163				
	Sign.							,015		,000			,000		,000				
23	Pearson						1	,122									,151	,155	
	Sign.							,006									,001	,000	
24	Pearson							1	,147	,147	,119								
	Sign.								,001	,001	,007								
25	Pearson								1	,177									
	Sign.									,000									
26	Pearson									1	,374		,219		,127				
	Sign.										,000		,000		,004				
27	Pearson										1		,292						
	Sign.												,000						
28	Pearson											1	,104	,174				,141	
	Sign.												,018	,000				,001	
29	Pearson												1	,126	,164				
	Sign.													,004	,000				
30	Pearson													1	,258	,104	,149	,103	
	Sign.														,000	,018	,001	,019	
31	Pearson														1		,091	,109	
	Sign.																,039	,013	
32	Pearson															1	,487	,352	
	Sign.																,000	,000	
33	Pearson																1	,437	
	Sign.																	,000	
34	Pearson																		1
	Sign.																		

## ANEXO 5

## 1. FRECUENCIAS DE RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO DE AUDITORÍA.

Ítem	Preguntas cuestionario auditoría	Si	No	Np
1	La empresa ha realizado o dispone de una evaluación de riesgos biológicos	12 (23,5%)	<b>39</b> <b>(76,5%)</b>	
2	La empresa, en la evaluación de riesgos ha identificado y clasificado los agentes biológicos	11 (21,6%)	<b>40</b> <b>(78,4%)</b>	
3	La evaluación de riesgos se repite periódicamente	11 (21,6%)	<b>40</b> <b>(78,4%)</b>	
4	El empresario adopta las medidas higiénicas y de protección individual necesarias en todas las actividades donde existe riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos	49 (96,1)	2 (3,9)	
5	Las medidas higiénicas adoptadas no suponen coste alguno para los trabajadores	48 (94,1%)	3 (5,9%)	
6	Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y de otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo	45 (88,2%)	2 (3,9%)	<b>4</b> <b>(7,8%)</b>
7	Al salir de la zona de trabajo, el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados con agentes biológicos y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas	39 (76,5%)	5 (9,8%)	7 (13,7%)
8	El empresario garantiza una vigilancia de la salud adecuada y específica de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos	45 (88,2%)	<b>4</b> <b>(7,8%)</b>	<b>2</b> <b>(3,9%)</b>
9	Si existe riesgo de exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, la empresa las pone a disposición de los trabajadores informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación	30 (58,8%)	<b>10</b> <b>(19,6%)</b>	11 (21,6%)
10	La empresa tiene en cuenta que debe aconsejar e informar a los trabajadores sobre cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición a los agentes biológicos	41 (80,4%)	5 (9,8%)	5 (9,8%)
11	El empresario dispone de la documentación adecuada (evaluación de riesgos y certificados de aptitud de los reconocimientos médicos) con posibilidad de ser puesta en todo momento a disposición de la autoridad laboral o sanitaria	47 (92,2%)	3 (5,8%)	1 (2%)
12	El empresario dispone de un sistema para garantizar la conservación de la documentación	46 (90,2%)	4 (7,8%)	1 (2%)
13	Si la evaluación de riesgos pone de manifiesto la existencia de riesgos, la empresa dispone de la documentación reglamentaria, para informar a la autoridad sanitaria o laboral que lo solicite	34 (66,7%)	<b>9</b> <b>(17,6%)</b>	<b>8</b> <b>(15,7%)</b>
14	La empresa notifica a la autoridad laboral, con la antelación mínima exigible, la utilización por primera vez de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4	5 (9,8%)	3 (5,9%)	43 (84,3%)
15	La empresa ha realizado nuevas notificaciones, siempre que se han introducido cambios sustanciales en los procesos o procedimientos de trabajo que invaliden la notificación anterior	3 (5,9%)	4 (7,8%)	44 (86,3%)



Item	Preguntas cuestionario auditoría	Si	No	Np
16	La empresa ha informado a las autoridades laborales y sanitarias de los accidentes o incidentes con liberación de agentes biológicos de los grupos 3 y 4 y de los daños a la salud resultantes de la exposición a los mismos en el trabajo	3 (5,9%)	2 (3,9%)	46 (90,2%)
17	La empresa tiene en cuenta que debe remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad	12 (23,5%)	9 <b>(17,6%)</b>	30 (58,8%)
18	El empresario adopta las medidas adecuadas para que los trabajadores y sus representantes reciban formación y sean informados sobre las medidas a adoptar en relación con la exposición a agentes biológicos	29 (56,9%)	9 <b>(17,6%)</b>	13 <b>(25,5%)</b>
19	El empresario da instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, coloca avisos que contienen como mínimo, el procedimiento que hay que seguir en caso de accidente o incidentes graves que impliquen la manipulación de un agente biológico o en o en caso de manipulación de un agente biológico del grupo 4	32 (62,7%)	9 <b>(17,6%)</b>	10 <b>(19,6%)</b>
20	Los trabajadores comunican inmediatamente a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa (o en su caso al servicio de prevención) cualquier accidente o incidente que implique el contacto con un agente biológico	37 (72,5%)	5 <b>(9,8%)</b>	9 <b>(17,6%)</b>
21	El empresario informa a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre o de cualquier accidente	27 (52,9%)	13 <b>(25,5%)</b>	11 <b>(21,6%)</b>
22	Los trabajadores tienen acceso a la información concerniente a ellos sobre la exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4	28 (54,9%)	4 (7,8%)	19 (37,3%)
23	Los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores tienen acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma :	39 (76,5%)	7 <b>(13,7%)</b>	5 <b>(9,8%)</b>
24	El empresario consulta a los trabajadores y permite su participación en el marco de todas las cuestiones que afectan a la seguridad y salud en el trabajo donde se utilicen agentes biológicos	31 (60,8%)	9 (17,6%)	11 <b>(21,6%)</b>
25	La empresa o centro de trabajo que utilizaba en el momento de la entrada en vigor del R.D. 664/1997 agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 notificó a la autoridad laboral tal utilización en el plazo de 3 meses a partir de la fecha de entrada en vigor	9 (17,6%)	5 (9,8%)	37 (72,5%)
26	En el caso de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, se adoptan las medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores	23 (45,1%)	2 (3,9%)	26 (51%)

Ítem	Preguntas cuestionario auditoría	Si	No	Np
27	En los servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que están o se sospeche que están contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 y 4, se seleccionan medidas de contención adecuadas con objeto de minimizar el riesgo de infección	8 (15,7%)	4 (7,8%)	39 (76,5%)
28	Los laboratorios que emprenden trabajos que implican la manipulación de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 con fines de investigación, desarrollo, enseñanza o diagnóstico tienen establecidas medidas de contención adecuadas, a fin de reducir el riesgo	6 (11,8%)	1 (2%)	44 (86,3%)
29	En laboratorios y procedimientos industriales cuyas actividades suponen la manipulación de un agente biológico de los grupos 2, 3 o 4 se ejecutan en zonas de trabajo que corresponden, por lo menos, al mismo nivel de contención que exige el agente biológico	6 (11,8%)	1 (2%)	44 (86,3%)
30	Los laboratorios que manipulan materiales con respecto a los cuales existe incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el hombre, pero que no tiene como objetivo trabajar con ellos como tales, cultivándolo	13 (25,5%)	1 (2%)	37 (72,5%)
31	En los procedimientos industriales que utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 se toman las medidas adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección	5 (9,8%)	1 (2%)	45 (88,2%)
32	Las actividades relacionadas con laboratorios o procedimientos industriales donde no ha sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente biológico, pero de cuya utilización prevista parece que puede derivarse de un riesgo grave para la salud de los trabajadores, únicamente se realizan en locales de trabajo cuyo nivel de contención corresponde, al menos, al nivel 3	8 (15,7%)	1 (2%)	42 (82,4%)

## 2. TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS RESPUESTAS NEGATIVAS AL CUESTIONARIO DE AUDITORÍA

Ítem	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			P-valor	Sist Preventivo		P-valor
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	
1	La empresa ha realizado o dispone de una evaluación de riesgos biológicos	24 (75,0%)	15 (88,2%)	0	0,020	34 (82,9%)	5 (50%)	0,028
2	La empresa, en la evaluación de riesgos ha identificado y clasificado los agentes biológicos	25 (78,1%)	15 (88,2%)	0	0,016	35 (85,4%)	5 (50%)	0,015
3	La evaluación de riesgos se repite periódicamente	25 (78,1%)	15 (88,2%)	0	0,016	35 (85,4%)	5 (50%)	0,015
4	El empresario adopta las medidas higiénicas y de protección individual necesarias en todas las actividades donde existe riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores como consecuencia del trabajo con agentes biológicos	2 (6,3%)	0	0	0,539	2 (4,9%)	0	0,476
5	Las medidas higiénicas adoptadas no suponen coste alguno para los trabajadores	3 (3,1%)	0	0	0,388	3 (2,4%)	0	0,378
6	Los trabajadores disponen, dentro de la jornada laboral, de 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y de otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo	2 (6,3%)	0	0	0,401	2 (4,9%)	0	0,436
7	Al salir de la zona de trabajo, el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados con agentes biológicos y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas	4 (12,5%)	1 (5,9%)	0	0,186	4 (9,8%)	1 (10%)	0,367
8	El empresario garantiza una vigilancia de la salud adecuada y específica de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos	3 (9,4%)	1 (5,9%)	0	0,795	4 (9,8%)	0	0,436

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño				Sist Preventivo		
		Micro.	Peg.	Med	p-	SPA	SPP/SPM	p-
9	Si existe riesgo de exposición a agentes biológicos para los que haya vacunas eficaces, la empresa las pone a disposición de los trabajadores informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación	7 (21,9%)	3 (17,6%)	0	0,443	8 (19,5%)	2 (20%)	0,595
10	La empresa tiene en cuenta que debe aconsejar e informar a los trabajadores sobre cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición a los agentes biológicos	5 (5,6%)	0	0	0,466	5 (12,2%)	0	0,219
11	El empresario dispone de la documentación adecuada (evaluación de riesgos y certificados de aptitud de los reconocimientos médicos) con posibilidad de ser puesta en todo momento a disposición de la autoridad laboral o sanitaria	3 (9,4%)	0	0	0,631	3 (7,3%)	0	0,589
12	El empresario dispone de un sistema para garantizar la conservación de la documentación	4 (12,5%)	0	0	0,348	4 (9,8%)	0	0,509
13	Si la evaluación de riesgos pone de manifiesto la existencia de riesgos, la empresa dispone de la documentación reglamentaria, para informar a la autoridad sanitaria o laboral que lo solicite	7 (21,9%)	2 (11,8%)	0	0,392	7 (17,1%)	2 (20%)	0,854
14	La empresa notifica a la autoridad laboral, con la antelación mínima exigible, la utilización por primera vez de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4	3 (9,4%)	0	0	0,210	2 (4,9%)	1 (10%)	0,824

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			Sist Preventivo			
		Micro.	Peq.	Med	p- valor	SPA	SPP/SPM	p- valor
15	La empresa ha realizado nuevas notificaciones, siempre que se han introducido cambios sustanciales en los procesos o procedimientos de trabajo que invaliden la notificación anterior	4 (12,5%)	0	0	0,599	3 (7,3%)	1 (10%)	0,783
16	La empresa ha informado a las autoridades laborales y sanitarias de los accidentes o incidentes con liberación de agentes biológicos de los grupos 3 y 4 y de los daños a la salud resultantes de la exposición a los mismos en el trabajo	2 (6,3%)	0	0	0,510	1 (2,4%)	1 (10%)	0,433
17	La empresa tiene en cuenta que debe remitir los historiales médicos y la lista de los trabajadores expuestos a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 en caso de cese de la actividad	6 (18,8%)	3 (17,6%)	0	0,785	7 (17,1%)	2 (20%)	0,809
18	El empresario adopta las medidas adecuadas para que los trabajadores y sus representantes reciban formación y sean informados sobre las medidas a adoptar en relación con la exposición a agentes biológicos	6 (18,8%)	3 (17,6%)	0	0,615	7 (17,1%)	2 (20%)	0,901
19	El empresario da instrucciones escritas en el lugar de trabajo y, si procede, coloca avisos que contienen como mínimo, el procedimiento que hay que seguir en caso de accidente o incidentes graves que impliquen la manipulación de un agente biológico o en	6 (18,8%)	3 (17,6%)	0	0,840	7 (17,1%)	2 (20%)	0,695

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			P- valor	Sist Preventivo		
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	P- valor
20	Los trabajadores comunican inmediatamente a su superior jerárquico directo y a la persona o personas con responsabilidades en materia de prevención en la empresa (o en su caso al servicio de prevención) cualquier accidente o incidente que implique el contacto con un agente biológico	4 (12,5%)	1 (5,9%)	0	0,794	5 (12,2%)	0	0,095
21	El empresario informa a los trabajadores y a sus representantes de cualquier accidente o incidente que hubiese provocado la liberación o el contacto de un agente biológico capaz de causar una grave infección o enfermedad en el hombre o de cualquier accidente	7 (21,9%)	6 (35,3%)	0	0,573	10 (24,4%)	3 (30%)	0,935
22	Los trabajadores tienen acceso a la información concerniente a ellos sobre la exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4	4 (12,5%)	0	0	0,408	4 (9,8%)	0	0,589
23	Los representantes de los trabajadores, o en su defecto, los propios trabajadores tienen acceso a los resultados de la evaluación de riesgos y las medidas de prevención y protección que derivan de la misma	3 (9,4%)	4 (23,5%)	0	0,585	5 (12,2%)	2 (20%)	0,450
24	El empresario consulta a los trabajadores y permite su participación en el marco de todas las cuestiones que afectan a la seguridad y salud en el trabajo donde se utilicen agentes biológicos	7 (21,9%)	2 (11,8%)	0	0,586	6 (14,6%)	3 (30%)	0,306

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			Sist Preventivo			
		Micro.	Peq.	Med.	P- valor	SPA	SPP/SPM	P- valor
25	La empresa o centro de trabajo que utilizaba en el momento de la entrada en vigor del R.D. 664/1997 agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 notificó a la autoridad laboral tal utilización en el plazo de 3 meses a partir de la fecha de entrada en vigor	4 (12,5%)	1 (5,9%)	0	0,518	4 (9,8%)	1 (10%)	0,776
26	En el caso de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, se adoptan las medidas particulares para la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores	1 (3,1%)	1 (5,9%)	0	0,647	0	2 (20%)	0,006
27	En los servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que están o se sospecha que están contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 y 4, se seleccionan medidas de contención adecuadas con objeto de minimizar el riesgo de infección	4 (12,5%)	0	0	0,441	3 (7,3%)	1 (10%)	0,839
28	Los laboratorios que emprenden trabajos que implican la manipulación de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 con fines de investigación, desarrollo, enseñanza o diagnóstico tienen establecidas medidas de contención adecuadas, a fin de reducir el riesgo	1 (1,96%)	0	0	0,181	0	1 (1,96%)	0,123

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			p- valor	Sist Preventivo		
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	p- valor
29	En laboratorios y procedimientos industriales cuyas actividades suponen la manipulación de un agente biológico de los grupos 2, 3 o 4 se ejecutan en zonas de trabajo que corresponden, por lo menos, al mismo nivel de contención que exige el agente biológico	1 (3,1%)	0	0	0,181	0	1 (10%)	0,074
30	Los laboratorios que manipulan materiales con respecto a los cuales existe incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos que pueden causar una enfermedad en el hombre, pero que no tiene como objetivo trabajar con ellos como tales, cultivándolo	1 (3,1%)	0	0	0,866	0	1 (10%)	0,068
31	En los procedimientos industriales que utilizan agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 se toman las medidas adecuadas, a fin de reducir el riesgo de infección	1 (3,1%)	0	0	0,001	0	1 (10%)	0,006
32	Las actividades relacionadas con laboratorios o procedimientos industriales donde no ha sido posible proceder a una evaluación concluyente de un agente biológico, pero de cuya utilización prevista parece que puede derivarse de un riesgo grave para la salud de los trabajadores, únicamente se realizan en locales de trabajo cuyo nivel de contención corresponde, al menos, al nivel 3	1 (3,1%)	0	0	0,746	0	1 (10%)	0,046

Los p-valores para la comparación de grupos se han calculado con el test Ji cuadrado o test exacto de Fischer



### 3. FRECUENCIA DE RESPUESTAS AL CUESTIONARIO GENERAL

Ítem	Preguntas cuestionario General	SI	No	Np
1	¿Existe un suelo de materiales impermeables, fácil de limpiar y de desinfectar, imputrescible y dispuesto de forma tal que permita una salida fácil del agua; para evitar los olores?	39 (76,5%)	7 (13,7%)	5 (9,8%)
2	¿Las paredes son lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable?	39 (76,5%)	7 (13,7%)	5 (9,8%)
3	¿Se dispone de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y rodenticidas)?	41 (80,4%)	7 (13,7%)	3 (5,9%)
4	¿Se dispone de una instalación que permita el suministro de agua potable, a presión y en cantidad suficiente?	46 (90,2%)	4 (7,8%)	1 (2%)
5	¿Se dispone de una instalación que proporcione una cantidad suficiente de agua potable caliente para ser utilizada por los trabajadores?	48 (94,1%)	3 (5,9%)	
6	¿Se dispone de un número adecuado de vestuarios dotados de paredes y de suelos lisos, impermeables y lavables, de lavabos, de duchas y de evacuorios con agua corriente, equipados de manera que protejan de una posible contaminación las partes limpias del	45 (88,2%)	5 (9,8%)	1 (2%)
7	¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	20 (39,2%)	<b>28</b> <b>(54,9%)</b>	<b>3</b> <b>(5,9%)</b>
8	En los cuartos vestuarios o de aseo ¿hay duchas con servicio de agua caliente y fría? al menos 1 por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada)	45 (88,2%)	5 (9,8%)	1 (2%)
9	¿Las duchas están aisladas en cabinas o compartimentos individuales?	44 (86,3%)	5 (9,8%)	2 (3,9%)
10	¿Hay, al menos, un inodoro por cada 25 personas que trabajen en la misma jornada?	49 (96,1%)	2 (3,9%)	
11	¿Los retretes son con descarga automática de agua corriente y están separados en cabinas aisladas?	41 (80,4%)	10 (19,6%)	
12	¿Hay jabón desinfectante en lavabos y duchas?	32 (62,7%)	19 (37,3%)	
13	¿Los retretes están separados de los vestuarios o de las áreas de trabajo por un local o zona intermedia de paso?	45 (88,2%)	5 (9,8%)	1 (2%)
14	¿Los retretes tienen acceso sencillo e inmediato (por ejemplo, no hay que ir a buscar una llave para poder entrar en ellos)?	50 (98%)	1 (2%)	
15	¿Los trabajadores tienen suficientes áreas de descanso?	37 (72,5%)	11 (21,6%)	3 (5,9%)
16	¿Hay una sala de primeros auxilios?	10 (19,6%)	<b>34</b> <b>(66,7%)</b>	<b>7</b> <b>(13,7%)</b>
17	¿Se dispone de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares?	25 (49%)	<b>26</b> <b>(51%)</b>	
18	¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc. se encuentran separados físicamente de las instalaciones donde existe el riesgo biológico?	28 (54,9%)	5 (9,8%)	<b>18</b> <b>(35,3%)</b>

Item .../...	Preguntas cuestionario General	SI	No	Np
19	Si se dispone de naves de ambiente controlado ¿estas cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire?	3 (5,9%)	9 (17,6%)	39 (76,5%)
20	¿Los equipos de trabajo se limpian y/o desinfectan periódicamente?	48 (94,1%)	3 (5,9%)	
21	¿Todo material que se introduce en la instalación es lavado y desinfectado previamente, disponiendo de un local específico para ello?	13 (25,5%)	<b>21</b> <b>(41,2%)</b>	17 (33,3%)
22	¿Se realiza una limpieza y desinfección general del lugar de trabajo de manera periódica?	46 (90,2%)	5 (9,8%)	
23	¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	29 (56,9%)	11 (21,6%)	11 (21,6%)
24	¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	11 (21,6%)	<b>9</b> <b>(17,6%)</b>	31 (60,8%)
25	¿Los trabajadores, dentro de la jornada laboral, tienen 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo?	44 (86,3%)	5 (9,8%)	2 (3,9%)
26	En caso de que haya exposiciones accidentales a materiales de riesgo, ¿Se lava la zona con agua y jabón abundante y se declara inmediatamente el accidente o incidente?	30 (58,8%)	<b>13</b> <b>(25,5%)</b>	<b>8</b> <b>(15,7%)</b>
27	¿Se evita la presencia de animales domésticos en el interior de la empresa?	44 (86,3%)	<b>6</b> <b>(11,8%)</b>	1 (2%)
28	¿El empresario proporciona los equipos de protección y controla que son los adecuados y que se utilizan de forma adecuada?	47 (92,2%)	4 (7,8%)	
29	¿Los trabajadores conocen las características de las prendas y equipos de protección?	50 (98%)	1 (2%)	
30	¿Hay un almacén o recipientes adecuados para guardar por separado la ropa sucia de la ropa limpia?	22 (43,1%)	<b>26</b> <b>(51%)</b>	3 (5,9%)
31	¿Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso?	36 (70,6%)	15 (29,4%)	
32	Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	33 (64,7%)	9 (17,6%)	9 (17,6%)
33	¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's?	26 (51%)	<b>24</b> <b>(47,1%)</b>	<b>1</b> <b>(2%)</b>
34	¿El empresario prohíbe, de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio?	22 (43,1%)	<b>28</b> <b>(54,9%)</b>	<b>1</b> <b>(2%)</b>
35	¿Los trabajadores disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas?	11 (21,6%)	<b>40</b> <b>(78,4%)</b>	
36	¿Los trabajadores son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación?	15 (29,4%)	<b>35</b> <b>(68,6%)</b>	<b>1</b> <b>(2%)</b>
37	Si se dispone de los carnets de vacunación ¿aparecen las fechas de próximas vacunaciones?	11 (21,6%)	<b>33</b> <b>(64,7%)</b>	7 (13,7%)

Item .../...	Preguntas cuestionario General	SI	No	Np
38	¿El trabajador conoce el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están" o "pueden estar" presentes en el lugar de trabajo?	36 (70,6%)	13 (25,5%)	2 (3,9%)
39	¿El empresario informa a todos los trabajadores expuestos de sus responsabilidades, para permitirles desarrollar sus tareas y prevenir riesgos?	41 (80,4%)	9 (17,6%)	1 (2%)
40	¿Se planifican acciones formativas a todos los niveles para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores?	39 (76,5%)	11 (21,6%)	1 (2%)
41	¿La señal de peligro biológico está colocada en aquellos lugares o recipientes donde al entrar o el material depositado puede dar lugar a una enfermedad infecciosa?	9 (17,6%)	<b>32</b> <b>(62,7%)</b>	<b>10</b> <b>(19,6%)</b>
42	¿Los trabajadores se lavan las manos y la piel expuesta antes de comer, beber, fumar, usar el teléfono o ir al lavabo?	40 (78,4%)	10 (19,6%)	1 (2%)
43	¿Está prohibido almacenar alimentos u otros productos de consumo humano en los locales de trabajo?	46 (90,2%)	5 (9,8%)	
44	¿Hay un protocolo definido de primeros auxilios y se dispone de medios para llevarlo a cabo?	21 (41,2%)	<b>29</b> <b>(56,9%)</b>	<b>1</b> <b>(2%)</b>
45	¿Cuándo tienen alguna herida, los trabajadores, se la cubren con material impermeable, antes de empezar la jornada laboral?	48 (94,1%)	3 (5,9%)	
46	¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	48 (94,1%)	<b>1</b> <b>(2%)</b>	2 (3,9%)
47	¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	45 (88,2%)	6 (11,8%)	
48	¿Se usan mangueras de alta presión para limpiar las áreas que puedan estar contaminadas con materiales de riesgo y considerar los líquidos de esta limpieza como materiales de riesgo?	39 (76,5)	5 (9,8%)	

4. TABLA DE CONTINGENCIA DE RESPUESTAS NEGATIVAS AL CUESTIONARIO GENERAL

Ítem	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			P-valor	Sist. Prev.		P-valor
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	
1	¿Existe un suelo de materiales impermeables, fácil de limpiar y de desinfectar, imputrescible y dispuesto de forma tal que permita una salida fácil del agua; para evitar los olores?	7 (21,9%)	0	0	0,189	6 (14,6%)	1 (10%)	0,057
2	¿Las paredes son lisas, resistentes e impermeables, recubiertas de un revestimiento lavable?	7 (21,9%)	0	0	0,189	6 (14,6%)	1 (10%)	0,057
3	¿Se dispone de dispositivos adecuados de protección contra los animales indeseables tales como insectos o roedores (insectocultores y rodenticidas)?	5 (15,6%)	2 (11,8%)	0	0,723	7 (17,1%)	0	0,331
4	¿Se dispone de una instalación que permita el suministro de agua potable, a presión y en cantidad suficiente?	2 (6,3%)	0	0	0,756	2 (4,9%)	0	0,678
5	¿Se dispone de una instalación que proporcione una cantidad suficiente de agua potable caliente para ser utilizada por los trabajadores?	3 (9,4%)	0	0	0,388	3 (7,3%)	0	0,378
6	¿Se dispone de un número adecuado de vestuarios dotados de paredes y de suelos lisos, impermeables y lavables, de lavabos, de duchas y de evacuatorios con agua corriente, equipados de manera que protejan de una posible contaminación las partes limpias del	5 (15,6%)	0	0	0,401	5 (12,2%)	0	0,436

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño				Sist. Prev.		
		Micro.	Peq.	Med.	p- valor	SPA	SPP/SPM	p- valor
7	¿Hay vestuarios provistos de dobles taquillas u otro sistema que impida que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	20 (62,5%)	8 (47,1%)	0	0,031	26 (63,4%)	2 (20%)	0,047
8	En los cuartos vestuarios o de aseo ¿hay duchas con servicio de agua caliente y fría? al menos 1 por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada)	5 (15,6%)	0	0	0,401	5 (12,2%)	0	0,436
9	¿Las duchas están aisladas en cabinas o compartimentos individuales?	5 (15,6%)	0	0	0,307	5 (12,2%)	0	0,372
10	¿Hay, al menos, un inodoro por cada 25 personas que trabajen en la misma jornada?	1 (3,1%)	1 (5,9%)	0	0,857	2 (4,9%)	0	0,476
11	¿Los retretes son con descarga automática de agua corriente y están separados en cabinas aisladas?	7 (21,9%)	3 (17,6%)	0	0,728	9 (22%)	1 (10%)	0,397
12	¿Hay jabón desinfectante en lavabos y duchas?	11 (34,4%)	8 (47,1%)	0	0,368	15 (36,6%)	4 (40%)	0,841
13	¿Los retretes están separados de los vestuarios o de las áreas de trabajo por un local o zona intermedia de paso?	4 (12,5%)	0	1 (50%)	0,168	4 (9,8%)	1 (10%)	0,883
14	¿Los retretes tienen acceso sencillo e inmediato (por ejemplo, no hay que ir a buscar una llave para poder entrar en ellos)?	1 (3,1%)	0	0	0,739	1 (2,4%)	0	0,618
15	¿Los trabajadores tienen suficientes áreas de descanso?	9 (28,1%)	2 (11,8%)	0	0,628	10 (24,4%)	1 (10%)	0,363
16	¿Hay una sala de primeros auxilios?	23 (71,9%)	11 (64,7%)	0	0,051	29 (70,7%)	5 (50%)	0,018

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			P- valor	Sist. Prev.		
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	p- valor
17	¿Se dispone de un local o dispositivo para el almacenamiento de detergentes, desinfectantes y sustancias similares?	17 (53,1%)	9 (52,9%)	0	0,339	24 (58,8%)	2 (20%)	0,029
18	¿Las instalaciones de oficinas, laboratorios de calidad, etc. se encuentran separados físicamente de las instalaciones donde existe el riesgo biológico?	4 (12,5%)	1 (5,9%)	0	0,531	5 (12,2%)	0	0,508
19	Si se dispone de naves de ambiente controlado ¿estas cuentan con filtros para bacterias y virus a la entrada de la toma de aire?	9 (28,1%)	0	0	0,005	8 (19,5%)	1 (10%)	0,673
20	¿Los equipos de trabajo se limpian y/o desinfectan periódicamente?	3 (9,4%)	0	0	0,388	3 (7,3%)	0	0,378
21	¿Todo material que se introduce en la instalación es lavado y desinfectado previamente, disponiendo de un local específico para ello?	17 (53,1%)	4 (23,5%)	0	0,219	19 (46,3%)	2 (20%)	0,288
22	¿Se realiza una limpieza y desinfección general del lugar de trabajo de manera periódica?	3 (9,4%)	2 (11,8%)	0	0,862	5 (12,2%)	0	0,245
23	¿Existen sistemas de limpieza tipo lavabotas, lavamanos en zonas de entrada y salida a los locales?	9 (28,1%)	2 (11,8%)	0	0,494	9 (22,0%)	2 (20%)	0,145
24	¿El personal que haya estado en contacto con animales enfermos se lava inmediatamente y cuidadosamente las manos y los brazos con agua caliente y luego los desinfectan?	6 (18,8%)	3 (17,6%)	0	0,045	8 (19,5%)	1 (10%)	0,379

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			P- valor	Sist. Prev.		
		Micro.	Peq.	Med.		SPA	SPP/SPM	p- valor
25	¿Los trabajadores, dentro de la jornada laboral, tienen 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo?	5 (15,6%)	0	0	0,307	5 (12,2%)	0	0,372
26	En caso de que haya exposiciones accidentales a materiales de riesgo, ¿Se lava la zona con agua y jabón abundante y se declara inmediatamente el accidente o incidente?	7 (21,9%)	6 (35,5%)	0	0,528	12 (29,3%)	1 (10%)	0,453
27	¿Se evita la presencia de animales domésticos en el interior de la empresa?	6 (18,8%)	0	0	0,307	6 (14,6%)	0	0,372
28	¿El empresario proporciona los equipos de protección y controla que son los adecuados y que se utilizan de forma adecuada?	1 (3,1%)	1 (5,9%)	0	0,077	1 (2,4%)	1 (10%)	0,269
29	¿Los trabajadores conocen las características de las prendas y equipos de protección?	0	0	0	0,739	0	0	0,618
30	¿Hay un almacén o recipientes adecuados para guardar por separado la ropa sucia de la ropa limpia?	19 (59,4%)	7 (41,2%)	0	0,360	23 (56,1%)	3 (30%)	0,143

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño				Sist. Prev.		
		Micro.	Peq.	Med.	p- valor	SPA	SPP/SPM	p- valor
31	¿Los equipos de protección se comprueban antes, o en todo caso después de cada uso, reparando y sustituyendo los equipos defectuosos antes de su nuevo uso?	10 (31,3%)	5 (29,4%)	0	0,642	15 (36,6%)	0	0,023
32	Al salir de la zona de trabajo, ¿el trabajador se quita las ropas de trabajo y los equipos de protección individual potencialmente contaminados y sucios y los guarda en un lugar que no contiene otras prendas?	6 (18,8%)	3 (17,6%)	0	0,170	5 (12,2%)	4 (40%)	0,114
33	¿El empresario se responsabiliza del lavado, descontaminación y, en su caso, destrucción de la ropa de trabajo y de los EPI's?	14 (43,8%)	10 (58,8%)	0	0,493	21 (51,2%)	3 (30%)	0,388
34	¿El empresario prohíbe, de manera rigurosa, que los trabajadores se lleven la ropa de trabajo y los EPI's a su domicilio?	17 (53,1%)	11 (64,7%)	0	0,441	24 (58,5%)	4 (40%)	0,457
35	¿Los trabajadores disponen de un carnet de vacunación que certifica que han recibido una dosis determinada de las vacunas?	27 (84,4%)	12 (70,6%)	1 (50%)	0,326	34 (82,9%)	6 (60%)	0,114
36	¿Los trabajadores son informados sobre los beneficios, ventajas e inconvenientes tanto de la vacunación como de la no vacunación?	23 (71,9%)	12 (70,6%)	0	0,229	30 (73,2%)	5 (50%)	0,264
37	Si se dispone de los carnets de vacunación ¿aparecen las fechas de próximas vacunaciones?	21 (65,6%)	11 (64,7%)	1 (50%)	0,485	27 (65,9%)	6 (60%)	0,157
38	¿El trabajador conoce el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están" o "pueden estar" presentes en el lugar de trabajo?	7 (21,9%)	6 (35,3%)	0	0,585	12 (29,3%)	1 (10%)	0,313



Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño				Sist. Prev.		
		Micro.	Peq.	Med.	p- valor	SPA	SPP/SPM	p- valor
39	¿El empresario informa a todos los trabajadores expuestos de sus responsabilidades, para permitirles desarrollar sus tareas y prevenir riesgos?	7 (21,9%)	2 (11,8%)	0	0,746	8 (19,5%)	1 (10%)	0,671
40	¿Se planifican acciones formativas a todos los niveles para prevenir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores?	8 (25%)	3 (17,6%)	0	0,803	9 (22%)	2 (20%)	0,870
41	¿La señal de peligro biológico está colocada en aquellos lugares o recipientes donde al entrar o el material depositado puede dar lugar a una enfermedad infecciosa?	21 (65,8%)	10 (58,8%)	1 (50%)	0,748	25 (61%)	7 (30%)	0,164
42	¿Los trabajadores se lavan las manos y la piel expuesta antes de comer, beber, fumar, usar el teléfono o ir al lavabo?	7 (21,9%)	3 (17,6%)	0	0,861	10 (24,4%)	0	0,181
43	¿Está prohibido almacenar alimentos u otros productos de consumo humano en los locales de trabajo?	3 (9,4%)	2 (11,8%)	0	0,862	5 (12,2%)	0	0,245
44	¿Hay un protocolo definido de primeros auxilios y se dispone de medios para llevarlo a cabo?	19 (59,4%)	9 (52,9%)	1 (1,96%)	0,913	23 (56,1%)	6 (60%)	0,874
45	¿Cuándo tienen alguna herida, los trabajadores, se la cubren con material impermeable, antes de empezar la jornada laboral?	3 (9,4%)	0	0	0,388	2 (4,9%)	1 (10%)	0,537
46	¿Hay y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo?	0	0	0	0,173	0	0	0,003
47	¿La higiene de locales se asegura mediante un procedimiento establecido de limpieza?	3 (9,4%)	1 (17,6%)	0	0,604	6 (14,6%)	0	0,198

Ítem .../...	Preguntas cuestionario auditoría	Tamaño			Sist. Prev.			
		Micro.	Peq.	Med.	p- valor	SPA	SPP/SPM	p- valor
48	¿Se usan mangueras de alta presión para limpiar las áreas que puedan estar contaminadas con materiales de riesgo y considerar los líquidos de esta limpieza como materiales de riesgo?	4 (12,5%)	1 (5,9%)	0	0,852	4 (9,8%)	1 (10%)	0,808

Los p-valores para la comparación de grupos se han calculado con el test Ji cuadrado o test exacto de Fischer

## 5. FRECUENCIAS DE RESPUESTAS AL CUESTIONARIO DE TRABAJADORES

Ítem	Preguntas cuestionario trabajadores	SI	No	Np
1	¿La empresa prohíbe comer, beber o fumar mientras se realizan los trabajos?	459 (88,6%)	51 (9,8%)	8 (1,5%)
2	¿Usted se lava las manos antes de ir a comer y antes de beber, fumar,...?	498 (96,1%)	15 (2,9%)	5 (1%)
3	¿La empresa dispone de un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	394 (76,1%)	108 (20,8%)	16 (3,1%)
4	¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	449 (86,7%)	53 (10,2%)	16 (3,1%)
5	¿Usted se ducha después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	158 (30,5%)	344 (66,4%)	16 (3,1%)
6	¿Usted tiene disponible jabón antibacteriano?	444 (85,7%)	68 (13,1%)	6 (1,2%)
7	¿La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	414 (79,9%)	90 (17,4%)	14 (2,7%)
8	¿La empresa les prohíbe llevar a casa la ropa de trabajo para su lavado?	316 (61%)	202 (39%)	
9	¿Del lavado de la ropa se encarga la empresa?	364 (70,3%)	146 (28,2%)	8 (1,5%)
10	¿Dispone de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	391 (75,5%)	120 (23,2%)	7 (1,4%)
11	¿En la empresa se dispone de material de cura y primeros auxilios?	492 (95%)	22 (4,2%)	4 (0,8%)
12	¿Se cura las heridas ocasionadas en el transcurso de las tareas de manera inmediata?	471 (90,9%)	41 (7,9%)	6 (1,2%)
13	¿Realiza una valoración del riesgo y se adoptan las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo?	412 (79,5%)	87 (16,8%)	19 (3,7%)
14	¿Usted o la empresa desinfectan adecuadamente las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado?	440 (84,9%)	59 (11,4%)	19 (3,7%)
15	¿Usa guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	448 (86,5%)	57 (11%)	13 (2,5%)
16	¿Usa pantallas de protección cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o proyección de material contaminado?	359 (69,3%)	127 (24,5%)	32 (6,2%)
17	¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?	383 (73,9%)	94 (18,1%)	41 (7,9%)
18	¿Utiliza ropa de trabajo adecuada?	490 (94,6%)	23 (4,4%)	5 (1%)
19	¿Recibe formación en el uso adecuado de los equipos de protección?	441 (85,1%)	67 (12,9%)	10 (1,9%)
20	¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?	351 (67,8%)	<b>130</b> <b>(25,1%)</b>	37 (7,1%)

Item	Preguntas cuestionario trabajadores	SI	No	Np
21	¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	369 (71,2%)	132 (25,5%)	17 (3,3%)
22	¿La empresa dispone de manuales o protocolos que definen cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos?	334 (64,5%)	140 (27%)	44 (8,5%)
23	¿Se han evitado los accidentes con los agentes biológicos?	229 (44,2%)	262 (50,6%)	27 (5,2%)
24	¿Conoce las consignas en caso de accidente?	366 (70,7%)	128 (24,7%)	24 (4,6%)
25	¿Se lava las manos durante la jornada laboral?	320 (61,8%)	123 (23,7%)	75 (14,5%)
26	¿Se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo?	414 (79,9%)	83 (16%)	21 (4,1%)
27	¿Existe en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo?	435 (84%)	48 (9,3%)	35 (6,8%)
28	¿Se realiza los reconocimientos médicos periódicos?	460 (88,8%)	50 (9,7%)	8 (1,5%)
29	¿Existen en la empresa procedimientos específicos de limpieza y desinfección de las instalaciones?	452 (87,3%)	44 (8,5%)	22 (4,2%)
30	¿Se ha vacunado alguna vez del tétanos, gripe y/o hepatitis?	452 (87,3%)	57 (11%)	9 (1,7%)
31	¿Se le ha informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación?	351 (67,8%)	154 (29,7%)	13 (2,5%)
32	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he sufrido ningún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	429 (82,8%)	79 (15,3%)	10 (1,9%)
33	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "Ningún compañero ha sufrido algún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	369 (71,2%)	119 (23%)	30 (5,8%)
34	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he detectado que algún compañero haya sufrido alguna enfermedad como consecuencia del trabajo".	365 (70,5%)	131 (25,3%)	22 (4,2%)

6. TABLA DE CONTINGENCIA DE LAS RESPUESTAS NEGATIVAS AL CUESTIONARIO DE TRABAJADORES

Ítem	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño				Sist. Prev.		
		Mujer	Hombre	p-valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
1	¿La empresa prohíbe comer, beber o fumar mientras se realizan los trabajos?	11 (5,7%)	40 (12,3%)	0,015	19 (15%)	32 (11%)	0	0,001	32 (11,6%)	19 (7,9%)	0,261
2	¿Usted se lava las manos antes de ir a comer y antes de fumar,....?	8 (4,1%)	7 (2,2%)	0,421	5 (3,9%)	8 (2,7%)	2 (2%)	0,934	12 (4,3%)	3 (1,2%)	0,096
3	¿La empresa dispone de un vestuario adecuado con duchas de agua caliente y fría?	35 (18,1%)	73 (22,5%)	0,315	36 (28,3%)	72 (24,7%)	0	<0,001	71 (25,6%)	37 (15,4%)	0,009
4	¿Usted dispone de 10 minutos para cambiarse de ropa y lavarse, antes y después de la jornada laboral?	16 (8,3%)	37 (11,4%)	0,019	16 (12,6%)	37 (12,7%)	0	<0,001	38 (13,7%)	15 (6,2%)	0,001
5	¿Usted se ducha después de la jornada de trabajo, antes de volver a casa?	147 (76,2%)	197 (60,6%)	<0,001	95 (74,8%)	184 (63%)	65 (65,7%)	0,159	214 (77,3%)	130 (59,3%)	<0,001
6	¿Usted tiene disponible jabón antibacteriano ?	30 (15,5%)	38 (11,7%)	0,355	17 (13,4%)	51 (17,5%)	0	<0,001	41 (14,8%)	27 (11,2%)	0,150
7	¿La empresa les mantiene informados de los riesgos a los que se exponen cuando acceden a un área para realizar algún trabajo?	41 (21,2%)	49 (15,1%)	0,016	19 (15%)	61 (20,9%)	10 (10,1%)	0,131	60 (21,7%)	30 (12,4%)	0,022
8	¿La empresa les prohíbe llevar a casa la ropa de trabajo para su lavado?	77 (39,9%)	125 (38,5%)	0,746	71 (55,9%)	131 (44,9%)	0	<0,001	138 (49,8%)	64 (26,6%)	<0,001
9	¿Del lavado de la ropa se encarga la empresa?	58 (30,1%)	88 (27,1%)	0,765	56 (44,1%)	90 (30,8%)	0	<0,001	90 (32,5%)	56 (23,2%)	0,024

Ítem	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño				Sist. Prev.		
		Mujer	Hombre	p-valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
10	¿Dispone de un vestuario adecuado con taquillas dobles para evitar que la ropa de trabajo se mezcle con la ropa de calle?	57 (29,5%)	63 (19,4%)	0,013	40 (31,5%)	80 (27,4%)	0	<0,001	76 (27,4%)	44 (18,3%)	0,044
11	¿En la empresa se dispone de material de cura y primeros auxilios?	10 (5,2%)	12 (3,7%)	0,636	6 (4,7%)	16 (5,5%)	0	0,155	18 (6,5%)	4 (1,7%)	0,024
12	¿Se cura las heridas ocasionadas en el transcurso de las tareas de manera inmediata?	10 (5,2%)	31 (9,5%)	0,200	11 (8,7%)	25 (8,6%)	5 (5,1%)	0,463	29 (10,5%)	12 (5%)	0,069
13	¿Realiza una valoración del riesgo y se adoptan las protecciones adecuadas antes de efectuar cualquier trabajo?	32 (16,6%)	55 (16,9%)	0,166	17 (13,4%)	58 (19,9%)	12 (12,1%)	0,026	40 (14,4%)	47 (19,5%)	0,003
14	¿Usted o la empresa desinfectan adecuadamente las herramientas de trabajo que puedan estar en contacto con material susceptible de estar contaminado?	14 (7,3%)	45 (13,8%)	0,006	16 (12,6%)	38 (13%)	5 (5,1%)	0,055	28 (10,1%)	31 (12,9%)	0,342
15	¿Usa guantes de protección biológica (látex o análogo) cuando se mantiene contacto con material que pueda estar contaminado?	17 (8,8%)	40 (12,3%)	0,401	8 (6,3%)	46 (15,8%)	3 (3%)	<0,001	35 (12,6%)	22 (9,1%)	0,006

Ítem	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño				Sist. Prev.		
		Mujer	Hombre	p-valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
16	¿Usa pantallas de protección cuando se prevea que pueden producirse salpicaduras o proyección de material contaminado?	52 (26,9%)	75 (23,1%)	0,070	31 (24,4%)	94 (32,2%)	2 (2%)	<0,001	85 (30,7%)	42 (17,4%)	<0,001
17	¿Utiliza mascarillas cuando se prevé la formación de aerosoles o cuando se puedan producir salpicaduras?	29 (15%)	65 (20%)	0,001	20 (15,7%)	61 (20,9%)	13 (13,1%)	0,070	59 (21,3%)	35 (14,5%)	<0,001
18	¿Utiliza ropa de trabajo adecuada?	8 (4,1%)	15 (4,6%)	0,962	3 (2,4%)	20 (6,8%)	0	0,007	14 (5,9%)	9 (3,7%)	0,644
19	¿Recibe formación en el uso adecuado de los equipos de protección?	24 (12,4%)	43 (13,2%)	0,096	26 (20,5%)	39 (13,4%)	2 (2%)	<0,001	51 (18,4%)	16 (6,6%)	<0,001
20	¿Lava y/o desinfecta los equipos de protección personal antes de guardarlos para su posterior uso?	51 (26,4%)	79 (24,3%)	0,025	34 (26,8%)	74 (25,3%)	22 (22,2%)	0,898	56 (20,2%)	74 (30,7%)	0,001
21	¿Ha recibido formación respecto al riesgo biológico que pueden suponer determinadas tareas?	50 (25,9%)	82 (25,2%)	0,673	45 (35,4%)	86 (29,5%)	1 (1%)	<0,001	94 (33,9%)	38 (15,8%)	<0,001
22	¿La empresa dispone de manuales o protocolos que definen cómo se realizan las tareas que implican riesgo con agentes biológicos?	35 (18,1%)	105 (32,3%)	0,002	46 (36,2%)	87 (29,8%)	7 (7,1%)	<0,001	91 (32,9%)	49 (20,3%)	<0,001
23	¿Se han evitado los accidentes con los agentes biológicos?	117 (60,6%)	145 (44,6%)	0,001	66 (52%)	119 (40,8%)	77 (77,8%)	<0,001	143 (51,6%)	119 (49,4%)	0,657
24	¿Conoce las consignas en caso de accidente?	48 (24,9%)	80 (24,6%)	0,206	35 (27,6%)	61 (20,9%)	32 (32,3%)	0,128	62 (22,4%)	66 (27,4%)	0,367

Ítem	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño				Sist. Prev.		
		Mujer	Hombre	p-valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
25	¿Se lava las manos durante la jornada laboral?	44 (22,8%)	79 (24,3%)	0,346	35 (27,6%)	80 (27,4%)	8 (8,1%)	<0,001	42 (15,2%)	81 (33,6%)	<0,001
26	¿Se desinfecta periódicamente el lugar de trabajo?	21 (10,9%)	62 (19,1%)	0,046	19 (15%)	63 (21,6%)	1 (1%)	<0,001	34 (12,3%)	49 (20,3%)	0,011
27	¿Existe en la empresa un control eficiente de las plagas (roedores, insectos...) en el lugar de trabajo?	17 (8,8%)	31 (9,5%)	0,354	11 (8,7%)	37 (12,7%)	0	<0,001	25 (9%)	23 (9,5%)	0,945
28	¿Se realiza los reconocimientos médicos periódicos?	28 (14,5%)	22 (6,8%)	0,013	18 (14,2%)	30 (10,3%)	2 (2%)	0,007	40 (14,4%)	10 (4,1%)	<0,001
29	¿Existen en la empresa procedimientos específicos de limpieza y desinfección de las instalaciones?	20 (10,4%)	24 (7,4%)	0,501	17 (13,4%)	26 (8,9%)	1 (1%)	<0,001	29 (10,5%)	15 (6,2%)	0,180
30	¿Se ha vacunado alguna vez del tétanos, gripe y/o hepatitis?	22 (11,4%)	35 (10,8%)	0,949	17 (13,4%)	35 (12%)	5 (5,1%)	0,116	36 (13%)	21 (8,7%)	0,025
31	¿Se le ha informado de las ventajas e inconvenientes de la vacunación?	61 (31,6%)	93 (28,6%)	0,761	61 (48%)	81 (27,7%)	12 (12,1%)	<0,001	97 (35%)	57 (23,7%)	0,018
32	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he sufrido ningún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	60 (18,5%)	19 (9,8%)	0,004	25 (19,7%)	46 (15,8%)	8 (8,1%)	0,186	54 (19,5%)	25 (10,4%)	0,013



Ítem	Preguntas cuestionario trabajadores	Sexo			Tamaño			Sist. Prev.			
		Mujer	Hombre	p-valor	Micro.	Peq.	Med.	p-valor	SPA	SPP/S PM	p-valor
33	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "Ningún compañero ha sufrido algún accidente en el que pudiera estar implicado algún agente biológico".	35 (18,1%)	84 (25,8%)	0,035	23 (18,1%)	70 (24,0%)	26 (26,3%)	0,389	53 (19,1%)	66 (27,4%)	0,080
34	Indique respondiendo si o no, si la siguiente afirmación es correcta, "No he detectado que algún compañero haya sufrido alguna enfermedad como consecuencia del trabajo".	33 (17,1%)	98 (30,2%)	<0,001	27 (21,3%)	85 (29,1%)	19 (19,2%)	0,060	79 (28,5%)	52 (21,6%)	0,033

Los p-valores para la comparación de grupos se han calculado con el test chi cuadrado o test exacto de Fischer