

Ropa de protección contra productos químicos

*Chemical Protective Clothing against chemicals
Vêtements de protection contre les produits chimiques*

Redactora:

Eva Cohen Gómez
Licenciada en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS
DE PROTECCIÓN

En esta Nota Técnica se muestra y describe la clasificación de la ropa de trabajo de protección frente a productos químicos en base a las correspondientes normas técnicas europeas armonizadas, excluyendo los requisitos generales aplicables a toda la ropa de protección, que ya está descrita en la NTP-769.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

La función de la ropa de protección contra productos químicos es evitar que éstos entren en contacto directo con la piel. Esto es una forma de controlar un riesgo de exposición, cuando éste no ha podido eliminarse o reducirse hasta los niveles deseados por otros medios. La exposición de la piel a productos químicos supone un riesgo si:

- El producto es peligroso para la salud.
- El producto se absorbe a través de la piel o la daña.
- La piel, aunque no se vea afectada directamente o sea vía de entrada, pueda servir de vehículo hacia otras rutas como, por ejemplo, las vías respiratorias.

Por tanto, la evaluación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, cuando hay agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, debería comenzar por determinar los peligros para la salud de los productos.

La información sobre la peligrosidad de las sustancias químicas y sus mezclas, así como las posibles vías de absorción, puede obtenerse mediante los suministradores de las mismas. Las fuentes de información son la Etiqueta de los productos y la Ficha de Datos de Seguridad, ambas reguladas por el Reglamento REACH. En concreto, la Ficha de Datos de Seguridad requiere, en función de la clasificación de la sustancia o mezcla, que se especifique en su apartado 8 cuáles son los medios de control de la exposición y los equipos de protección personal necesarios para la manipulación del producto.

En particular, el anexo II del Reglamento, sobre cómo elaborar una Ficha de Datos de Seguridad, en cuanto a los equipos de protección individual, indica que se especifique en este apartado:

- Que los equipos que se utilicen sean conformes al RD 1407/1992 sobre **comercialización y libre circulación de equipos de protección individual (trasposición de la Directiva 89/686/EEC)**.
- Las normas europeas armonizadas específicas que sean de aplicación según los tipos de equipos recomendados.

- Las especificaciones para cada uno de ellos, por ejemplo, para guantes de protección, los materiales recomendados y la clasificación mínima en el ensayo de permeación (tiempo de paso o BTT) para el uso previsto.

La conformidad de los EPI con el RD 1407/1992 implica cumplimiento con la disposición sobre diseño y fabricación en materia de seguridad y salud que les afecta, condición que deben cumplir tal y como indica el artículo 5.3 del RD 773/1997, sobre utilización de EPI por los trabajadores.

En esta Nota Técnica de Prevención van a abordarse los tipos de ropa de protección contra agentes químicos definidos mediante las normas técnicas europeas armonizadas. Los requisitos generales aplicables a toda la ropa de protección se han descrito en la NTP 769 y no se abordarán aquí. Tampoco se considerarán los guantes de protección contra productos químicos, tratados en la NTP 748.

Los requisitos de la ropa de protección química se han definido en las normas técnicas, en base al estado físico del producto químico (sólido, líquido, gas), la cantidad de producto que pueda llegar al cuerpo o a una zona concreta de éste y la probabilidad de que se produzca una contaminación, es decir, si ésta es previsible por la tarea realizada o accidental.

2. TIPOS DE ROPA DE PROTECCIÓN QUÍMICA

Para determinar, de forma ordenada, el tipo de ropa de protección requerido, se puede seguir el diagrama de la figura 1 (a, b, c, d, e y f) que sigue hasta completar todas las posibilidades que las normas contemplan. El diagrama global se muestra en el Anexo I.

A partir de aquí, en caso de que sí exista exposición, la elección de un tipo u otro de ropa dependerá de si el producto es un gas, un líquido o un polvo.

Salvo para los líquidos, en todos los casos se requie-

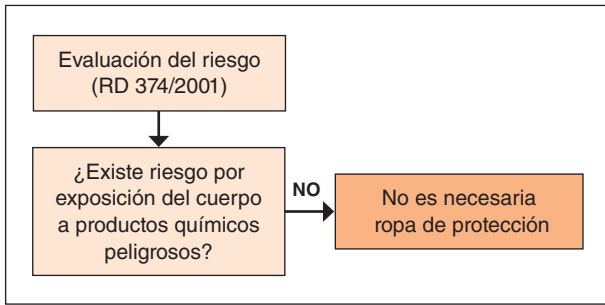


Figura 1a

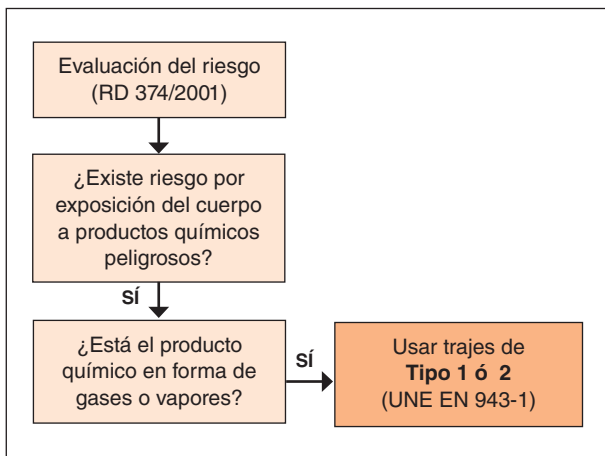


Figura 1b

ren trajes de protección, entendiendo por ellos prendas que cubren la mayor parte del cuerpo.

Los trajes de Tipo 1 o 2 son trajes que protegen el cuerpo completo. Los trajes de Tipo 1 tienen todas sus costuras y uniones herméticas en el propio traje, así como las conexiones con los demás accesorios integrales, como guantes, botas, etc. Su material es resistente a la permeación de los productos químicos que han sido ensayados. Puede haber tres posibilidades de diseño (Tipo 1a, 1b, o 1c) (figura 2), según que el equipo de protección respiratoria con el que debe usarse el traje vaya dentro o fuera del traje o por el contrario vaya conectado a una línea de aire respirable y a presión positiva. La elección de uno u otro depende de que la actividad a realizar sea más o menos compatible con alguno de los diseños.

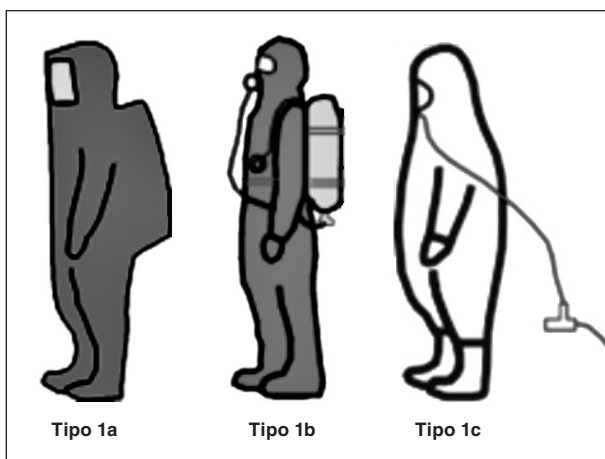


Figura 2.

Existen también equipos similares destinados a intervenir en situaciones de emergencia química. Son similares a estos últimos, aunque algunos requisitos son más exigentes y sus materiales resisten la permeación frente a toda una batería de productos químicos. Están contemplados en la norma UNE- EN 943-2.

Los trajes de Tipo 2 son similares al Tipo 1c, aunque, en este caso, la protección ofrecida se debe únicamente a la presión positiva, que impide la entrada de contaminantes desde el exterior, y no a la hermeticidad de uniones y costuras.

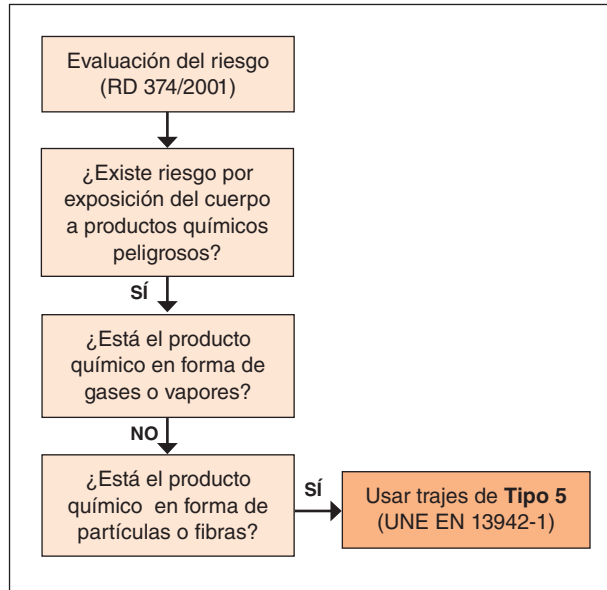


Figura 1c

Los trajes de protección de Tipo 5 son trajes contra partículas sólidas en suspensión. En estos trajes su hermeticidad se valora a través de un ensayo que determina la resistencia a la entrada, a través del traje, de un aerosol de partículas finas que, de forma abreviada, se llama "ensayo de fuga hacia el interior". Los materiales de estos trajes no tienen un ensayo específico de resistencia a la penetración, sino que se evalúan en su conjunto, en el ensayo anterior.

Estos trajes son generalmente desechables y son los recomendados, por ejemplo, para las actividades que implican exposición a fibras de amianto. En estos casos se usan, en la mayoría de las ocasiones, con equipos de protección adicionales, como guantes, botas, protección respiratoria, etc., que no forman parte integral del traje pero que se usan combinados, sellados en sus puntos de unión o no, según se indique en el folleto informativo del equipo.

En el caso de líquidos, se diferencian tres situaciones de exposición del trabajador, en función de cómo sea ésta y suponiendo que estos líquidos no producen cantidades importantes de vapores, ya que, si esa fuera la situación, necesitaríamos trajes de tipo 1 o 2.

Los trajes de protección de Tipo 3 (figura 3) están destina-



Figura 3. Tipo 3 ó Tipo 4

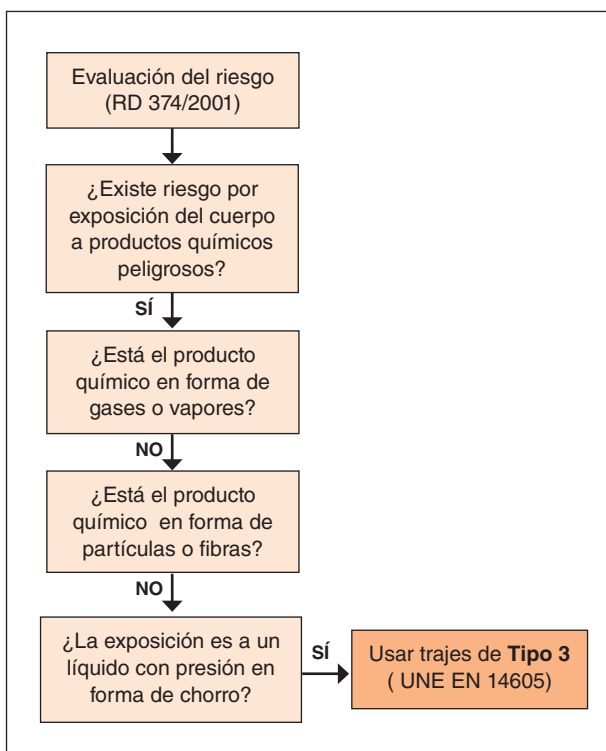


Figura 1d

dos a situaciones tales como las que podrían darse, por ejemplo, en plantas químicas con tuberías transportando, por ejemplo, ácidos, con probabilidad de proyecciones accidentales que deben contenerse por el personal de mantenimiento.

Estos trajes tienen tanto las costuras como las cremalleras y demás uniones del traje protegidas para evitar la entrada de líquidos con presión. El fabricante puede recomendar, además, su uso con prendas adicionales como, botas, guantes, e indicará en el folleto con qué combinación de EPI se ha alcanzado la hermeticidad requerida.

En estos trajes, se valora la resistencia que ofrecen a la penetración de un chorro de líquido, mediante un ensayo donde un probador, vestido con el traje, se somete a la proyección de un chorro de líquido con una presión indicada por la norma y dirigido hacia las partes más vulnerables del traje. Este ensayo se conoce por “el ensayo del chorro”.

En cuanto a los materiales de estos trajes, se ensayarán para determinar la resistencia a la permeación a los productos químicos que el fabricante indique, que serán representativos del uso al que destinan los trajes. Estos trajes pueden ser de una pieza o de dos piezas llevadas simultáneamente.

Si la exposición al producto químico en forma de líquido no es de la magnitud de un chorro a presión, sino que es una exposición a un líquido pulverizado o incluso menor, como posibles salpicaduras de líquidos, que puedan tener lugar accidentalmente pero que afectan al cuerpo entero, se presenta una situación que puede resolverse de las dos formas planteadas en la figura 1e.

Los trajes de protección de Tipo 4 (figura 3) están destinados a situaciones con exposición a finas partículas de líquidos, tales como las que podrían darse, por ejemplo, en una cabina de pintura, o en la aplicación de productos fitosanitarios en agricultura, en las que el cuerpo entero está en contacto con el producto.

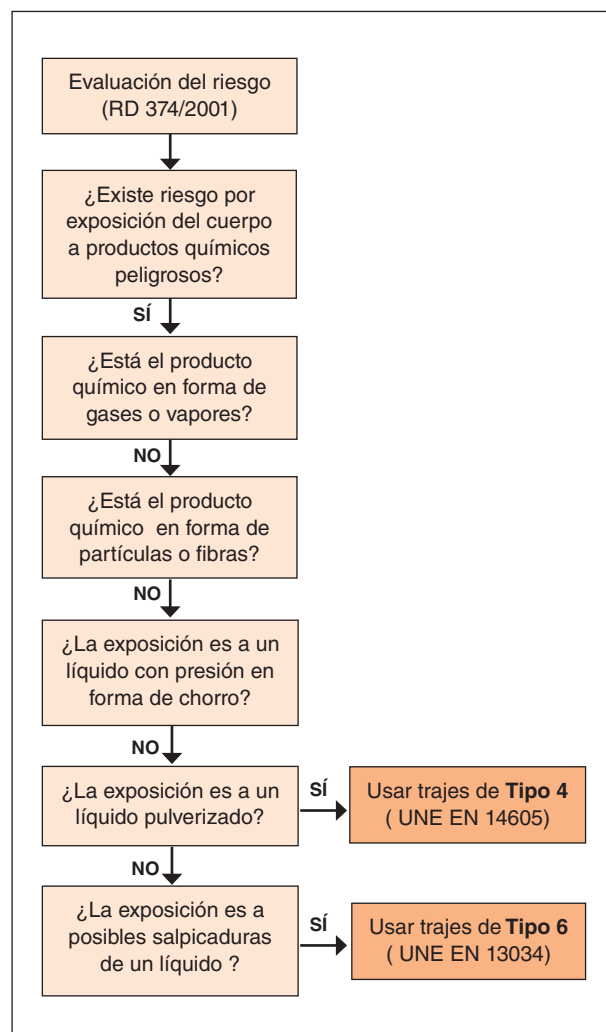


Figura 1e

A diferencia de los de Tipo 3, las uniones y cremalleras requieren, para estos trajes, un nivel menor de protección, ya que los líquidos pulverizados no ejercen la presión que ejerce un chorro de líquido. El fabricante puede recomendar además su uso con prendas adicionales, como botas, guantes, e indicará en el folleto con qué combinación de EPI se ha alcanzado la hermeticidad requerida.

En estos trajes, se valora la resistencia que ofrecen a la penetración de un líquido pulverizado o “spray” a través de un ensayo donde un probador, vestido con el traje, se somete a la pulverización de cuatro boquillas cada una de las cuales emite aproximadamente 1 litro de líquido pulverizado durante 1 minuto. Este ensayo se conoce comúnmente por “el ensayo del spray”.

En cuanto a los materiales de estos trajes, éstos se ensayarán para determinar la resistencia a la permeación a los productos químicos que el fabricante indique, que serán representativos del uso al que destinan los trajes. Estos trajes pueden ser de una pieza o de dos piezas llevadas simultáneamente.

También puede darse la situación de que la exposición al líquido no sea importante en cuanto al volumen del mismo, pero que el producto sea de una peligrosidad para la salud tal que requiera un traje de Tipo 4, por ser la barrera que ofrece el material de este tipo de traje más efectiva que la que ofrece un traje de Tipo 6.

Los trajes de protección de Tipo 6 (figura 4) son los que ofrecen el nivel más bajo de protección química para el cuerpo entero. Están previstos para los casos en los que el riesgo haya sido evaluado como bajo y no sea necesaria una barrera completa contra la permeación de líquidos, bien porque los productos con los que se trabaja tienen una peligrosidad baja, bien porque la exposición es a pequeñas pulverizaciones o a salpicaduras accidentales de poco volumen, y en el caso de que fueran mayores, las tareas que se realizan permiten a los trabajadores actuar a tiempo de manera adecuada una vez contaminada la ropa, por ejemplo, sustituyéndola por una limpia.

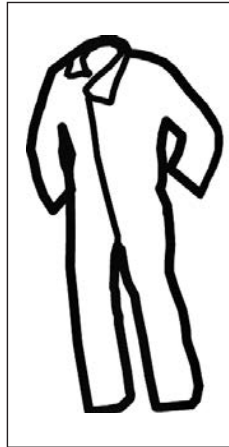


Figura 4. Tipo 6

En estos trajes, que pueden ser de una pieza o de dos piezas llevadas simultáneamente, se valora la resistencia que ofrecen a la penetración de un líquido pulverizado, similar al de los trajes de Tipo 4, pero donde un probador, vestido con el traje, se somete a la pulverización de cuatro boquillas que trabajan a un caudal que es aproximadamente la mitad del utilizado en trajes Tipo 4. Este ensayo se conoce comúnmente por "el ensayo del spray reducido".

En cuanto a los materiales de estos trajes, éstos no son resistentes a la permeación, son materiales transpirables que, como protección, ofrecen una determinada repelencia a líquidos, gracias a los tratamientos superficiales que reciben.

Si de la evaluación de riesgo, se desprende que la parte del cuerpo expuesta a líquidos es una zona en particular como, por ejemplo, el torso, que debe protegerse, en función del nivel de riesgo por el volumen de líquido o por la peligrosidad del mismo, las normas tienen previsto dos situaciones que se plantean en la figura 1f.

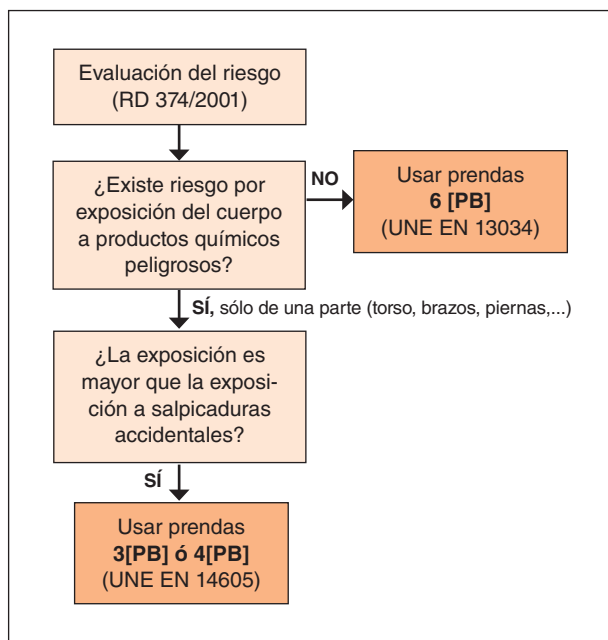


Figura 1f

Las prendas de protección parcial ([PB] (figura 5), del inglés *Partial Body*) son normalmente polainas, delantales, manguitos. Una chaqueta o un pantalón, también serían prendas de protección parcial, pero, si han llevarse juntas, el conjunto debe considerarse un traje, que debe ser sometido a los ensayos que le correspondan como traje completo.

Pueden ser muy útiles en situaciones donde, por estar la exposición muy bien delimitada a una parte del cuerpo, podemos evitar sobreproteger al trabajador con una prenda de protección de cuerpo completo.



Figura 5. Protección parcial (PB)

Los materiales de las prendas 3[PB] o 4[PB] se ensayarán para determinar la resistencia a la permeación a los productos químicos que el fabricante indique, que serán representativos del uso al que destinan los trajes.

Los materiales de las prendas 6[PB] no son resistentes a la permeación, sino que ofrecen una determinada repelencia a los líquidos.

Un esquema completo del proceso seguido se muestra en la figura 6.

3. NORMAS EUROPEAS ARMONIZADAS

Todos los requisitos de los distintos tipos de trajes y ropa de protección química están descritos en normas armonizadas, desarrolladas por el Comité Europeo de Normalización por mandato de la Comisión Europea. Los productos fabricados de acuerdo con estas normas se presuponen conformes a las Exigencias Esenciales de la Directiva 89/686/EEC que son de aplicación. Todas las normas europeas (EN) aplicables a trajes tienen su versión oficial UNE-EN en español.

Las primeras normas europeas sobre ropa de protección empezaron a publicarse a partir de 1992 y la mayoría han sido ya revisadas o está próxima la publicación de su primera revisión que anula y sustituye a la versión previa. En otras, se trabaja ya en la segunda revisión.

Es importante distinguir entre normas de requisitos, que son aquellas que marcan las especificaciones que deben alcanzarse en un determinado traje, y normas de procedimientos de ensayo.

Las normas de requisitos son las que están referenciadas en el diagrama de la figura 6 y en la tabla 1. En estas normas se especifica con respecto a qué procedimiento se deben evaluar los distintos requisitos. Así, la norma UNE-EN 14605 marca los requisitos de los trajes de tipo 3 y 4, esto es, que sus costuras y uniones sean herméticas a líquidos con presión o pulverizados así como otros requisitos adicionales. También debe indicar con respecto a qué normas de ensayo se evalúan esa resistencia a la penetración de un chorro de líquido o la resistencia a la penetración de un líquido pulverizado, así como según qué norma de ensayo debe determinarse la resistencia del material a la permeación del material y otros requisitos que pudiera haber de resistencia mecánica, inocuidad de materiales, etc.

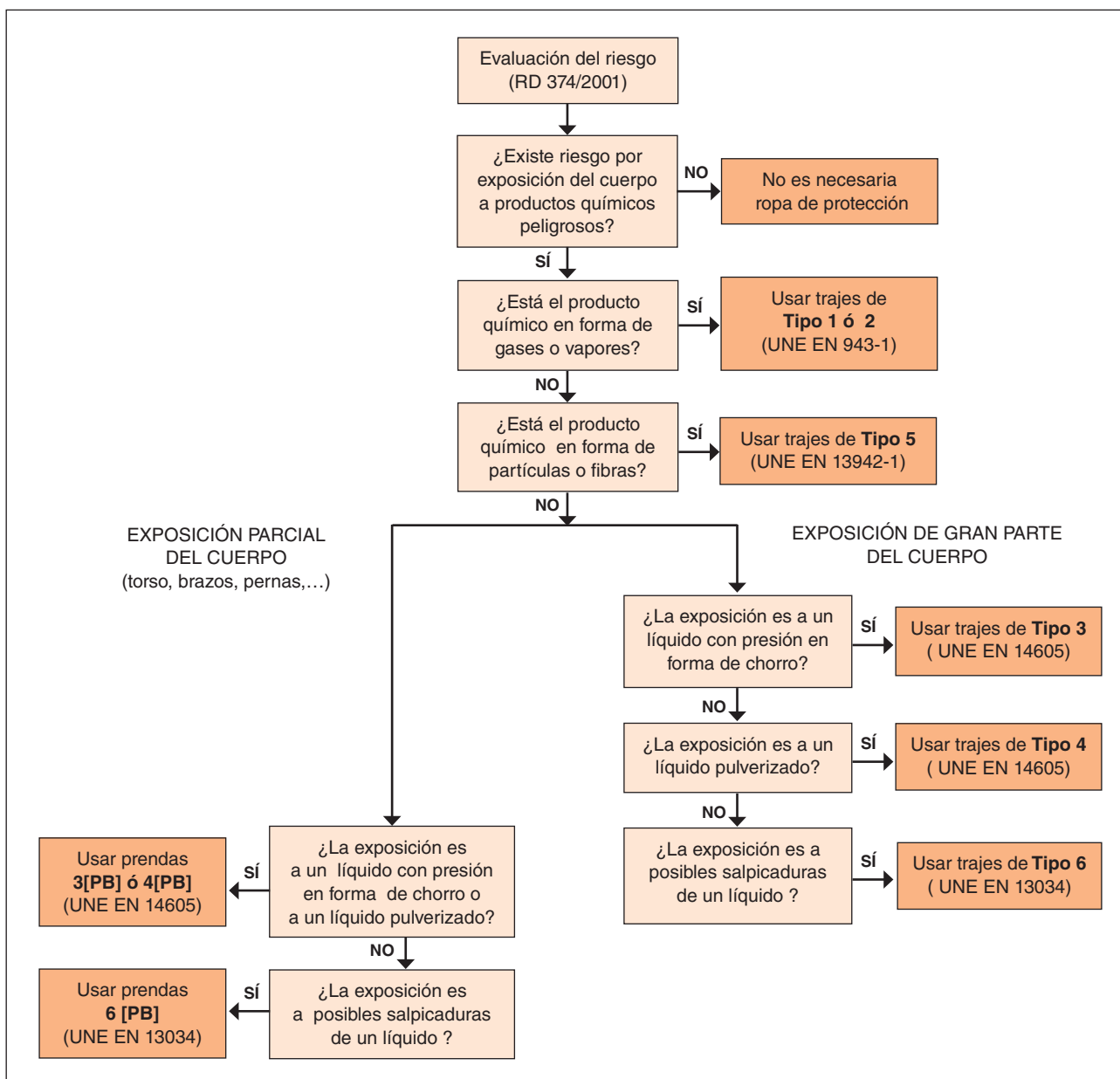


Figura 6. Diagrama general del proceso de selección

TIPO DE TRAJE	NORMA DE REQUISITOS
1a : Contra gases y vapores. Hermético 1b : Contra gases y vapores. Hermético 1c : Contra gases y vapores. Hermético y a presión positiva 2 : Contra gases y vapores. No hermético y a presión positiva	UNE EN 943-1:2003
1a-ET : Contra gases y vapores. Hermético , destinado a equipos de emergencia 1b-ET : Contra gases y vapores. Hermético , destinado a equipos de emergencia	UNE EN 943-2:2002
3 : Contra líquidos en forma de chorro	UNE EN 14605:2005+A1:2009
4 : Contra líquidos pulverizados	UNE EN 14605:2005+A1:2009
5 : Contra partículas sólidas en suspensión	UNE EN 13982-1:2005
6 : Contra líquidos en forma de salpicaduras	UNE EN 13034:2005+A1:2009
PB [3] y PB [4] : Protección parcial del cuerpo. Material del tipo 3 y 4	UNE EN 14605:2005+A1:2009
PB [6] : Protección parcial del cuerpo. Material del tipo 6	UNE EN 13034:2005+A1:2009

Tabla 1. Normas de requisitos

4. MARCADO

El marcado de la ropa de protección química engloba:

- Un marcado general según el RD 1407/1992, esto es, el marcado CE seguido del número identificativo del organismo notificado encargado del control de la producción, obligatorio para todos los EPI de categoría III. La ropa de guantes de protección química es considerada de categoría 3, por ofrecer una protección limitada en el tiempo, contra los riesgos por contacto con productos químicos que pueden ocasionar daños irreversibles en la salud.
- Un marcado específico, según normas europeas armonizadas aplicables, en base a los pictogramas siguientes (figura 7):
 - Pictograma de protección química: junto al pictograma se indicará el número de la norma de requisitos que sea aplicable según tipo de traje, con la fecha de su publicación.
 - Otros pictogramas sobre peligros adicionales también cubiertos, si los hubiera. Por ejemplo: algunos trajes de protección química son también trajes de protección contra agentes biológicos, en cuyo caso aparecería también el pictograma correspondiente.
 - El pictograma de “Consultar el folleto informativo”: debe usarse junto a los demás pictogramas, e indicará la necesidad de consultar el folleto para información sobre todas las prestaciones del traje, así como instrucciones de uso, cuidados, etc.
 - Otras marcas, como el pictograma referente a tallas, el de “un solo uso”, si corresponde, etc. Esta información, aplicable de forma general a toda la ropa de protección, está indicada en la NTP 769.

5. FOLLETO INFORMATIVO

Esta información debe acompañar a cada artículo de ropa de protección química o al menos a cada unidad de embalaje comercial. El propósito es garantizar que al usuario le lleguen estas instrucciones.

El contenido general de este folleto ha sido comentado en la NTP 769. Se destacan aquí únicamente los aspectos más relevantes de la protección química que deben aparecer:

- La referencia a la norma de requisitos según sea el tipo de traje e identificación del Tipo de ropa de protección

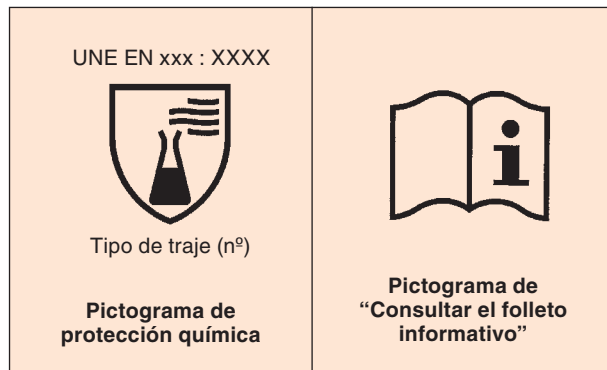


Figura 7. Pictogramas

- química del cuerpo completo “Tipo 3” o “Tipo 4”, o como protección parcial del cuerpo Tipo PB [3] o PB [4].
- Los equipos de protección individual adicionales que han de llevarse, si es aplicable, y la manera de acoplarlos para alcanzar el nivel de prestación declarado para el traje.
- Un listado de los productos y compuestos químicos con los que se ha ensayado el material del traje de protección y las clases obtenidas en los ensayos de permeación y/o penetración. En principio el uso de la ropa debe estar restringido a los productos químicos listados, pero, si la lista representa sólo una selección de la información disponible, esto se debe indicar claramente y se debe incluir una referencia sobre dónde se puede obtener dicha información, por ejemplo: un catálogo, el número de teléfono, fax o página web del fabricante, etc.
- Resto de niveles de prestación obtenidos en otros ensayos, preferiblemente en una tabla; explicación del significado de estos niveles de prestación.
- Toda la información relevante acerca de los procedimientos de limpieza y desinfección, la reaplicación de tratamientos, etc.
- Información necesaria para personas entrenadas acerca de: las aplicaciones y las limitaciones de uso (rango de temperatura, etc.), las pruebas que el usuario debe realizar antes de su uso (si es el caso), el ajuste y la retirada del equipo (si es aplicable), la forma de desechar la ropa de protección química contaminada como residuo peligroso.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (BOE de 10 de noviembre).

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. (BOE de 12 de junio).

Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH).

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, sobre comercialización y libre circulación de equipos de protección individual (transposición de la Directiva del Consejo de la Unión Europea 89/686/CEE) BOE núm. 311, de 28 de diciembre.

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual (BOE de 8 de marzo).

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE de 1 de mayo).

UNE-EN 340:2004, Ropa de protección.- Requisitos generales.

UNE-EN 943-1:2003 y erratum UNE-EN 943-1:2003/AC:2006, Ropa de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones de los trajes de protección química, ventilados y no ventilados, herméticos a gases (Tipo 1) y no herméticos a gases (Tipo 2).

UNE-EN 943-2:2002, Ropa de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Parte 2: Requisitos de prestaciones de los trajes de protección química, herméticos a gases (Tipo 1), destinados a equipos de emergencia (ET).

UNE EN 13034:2005+A1:2009, Ropa de protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección limitada contra productos químicos líquidos (equipos de tipo 6 y de tipo PB [6]).

UNE-EN ISO 13982-1:2005+A:2010, Ropa de protección para uso contra partículas sólidas. Parte 1: Requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección al cuerpo completo contra partículas sólidas suspendidas en el aire (Ropa de tipo 5).

UNE-EN 14126:2004, Ropa de protección. Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección contra agentes biológicos.

UNE-EN 14605:2005+A1:2009, Ropa de protección contra productos químicos líquidos. Requisitos de prestaciones para la ropa con uniones herméticas a los líquidos (Tipo 3) o con uniones herméticas a las pulverizaciones (Tipo 4), incluyendo las prendas que ofrecen protección únicamente a ciertas partes del cuerpo (Tipos PB [3] y PB [4]).

UNE-EN 23758: 1994, Textiles. Código para etiquetado de conservación por medio de símbolos.

