

NTP 748: Guantes de protección contra productos químicos

Gants de protection contre les produits chimiques
Chemical Protective Gloves against chemicals

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.

Redactora:

Eva Cohen Gómez
Licenciada en Ciencias Químicas

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN

Esta Nota Técnica de Prevención (NTP) continua la serie iniciada por la NTP-747, relativa a guantes de protección. El contenido del presente documento se centra y aplica a los guantes de protección contra las agresiones químicas. Adicionalmente, se incluye información relativa a las normas europeas de ensayo y las relacionadas con los requisitos exigibles a dichos equipos de protección individual.

Introducción

En el entorno laboral, existen numerosas situaciones en las que las manos entran en contacto con agentes químicos peligrosos lo cual puede constituir un riesgo si la piel es una posible vía de entrada. La selección del guante de protección adecuado puede evitar o retardar este contacto y su posible absorción por vía dérmica.

Entre los agentes químicos, podemos referirnos a las sustancias químicas por si solas o mezcladas constituyendo preparados comercializados. Las sustancias y preparados comercializados son muy numerosos. En la actualidad, se estima el empleo a nivel industrial de unas 70.000 sustancias químicas, cada cual con unas propiedades fisicoquímicas y toxicológicas que determinan su peligrosidad. En la práctica, puede ocurrir además que la exposición no sea a una única sustancia o preparado conocido sino a varias sustancias presentes de forma simultánea, ya sea de forma intencionada o no. A veces incluso, pueden ser sustancias que sean subproductos o productos intermedios de un determinado proceso industrial o de cualquier otra actividad con agentes químicos.

El RD 374/2001 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos en el trabajo, en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, indica la obligación de realizar una evaluación de riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores originados por los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo. Esta evaluación de riesgos debería comenzar por determinar la peligrosidad del/los productos.

La peligrosidad de una sustancia química o preparado viene definida a través de su clasificación atendiendo a la normativa sobre notificación, clasificación, envasado y etiquetado (RD 363/1995 y RD 255/2003).

Desde el punto de vista de la salud y la piel como posible vía de entrada de productos, nos centraremos en las propiedades toxicológicas de las sustancias y preparados.

Etiquetado

La etiqueta de un producto debe ser la primera fuente de información y debe proporcionarnos los datos iniciales para saber si nos enfrentamos a un posible riesgo por contacto dérmico con productos químicos. Existen además otras muchas fuentes de información toxicológica como manuales de higiene industrial, bases de datos de riesgos de productos químicos, etc.

La etiqueta de una sustancia o preparado químico debe contener entre toda la información requerida, unos pictogramas de peligrosidad y unas frases R y S, denominadas frases de riesgo y de consejos de prudencia, respectivamente. Estas frases pueden aparecer solas o combinadas y van a complementar y describir, en el caso que nos ocupa, si el efecto adverso para la salud de un producto puede ser por vía dérmica o no. En la tabla 1 se indican aquellas directamente relacionadas con la piel:

Tabla 1
Frases de riesgo asociadas a problemas dérmicos

Frase R	Significado
R21	Nocivo en contacto con la piel.
R24	Tóxico en contacto con la piel.
R27	Muy tóxico en contacto con la piel.
R34	Provoca quemaduras.
R35	Provoca quemaduras graves.
R38	Irrita la piel.
R43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R66	La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.

Estas frases de riesgo deben ir acompañando al pictograma de peligrosidad y concretan la información dada por éste. Tal y como se dijo anteriormente, la evaluación de riesgos tendría que comenzar por conocer la peligrosidad del producto químico, pero el riesgo vendrá determinado además por otros parámetros como la magnitud de la exposición o cantidad de producto con la que se va entrar en contacto, su concentración, la duración del contacto (periodo de tiempo muy corto, contacto accidental, de duración determinada, etc.). Pueden existir, además, otros factores que favorezcan la absorción a través de la piel, como por ejemplo, la temperatura ambiental o la presencia simultánea de varias sustancias que puedan tener un efecto sinérgico entre ellas. Como ejemplo, citaremos el caso de aquellas formulaciones de plaguicidas que contienen disolventes en su composición y que favorecen la absorción de ingrediente activo a través de la piel.

Las frases R pueden aparecer, tal y como se dijo antes, combinadas. Un ejemplo sería, R23/24 que nos indica que el producto es tóxico por inhalación y en contacto con la piel. En estos casos, de cara a una protección personal, si la evaluación del riesgo así lo indica, habría que recurrir a una combinación de equipos de protección individual.

Las frases S, aconsejan en relación con el uso del producto químico. Así, cabe destacar la frase S37, que aconseja la protección de las manos: Úsense guantes adecuados.

Esta información, peca para muchos de insuficiente, pero hay que ser consciente que la elección de un guante de protección adecuado va a venir definido por el riesgo evaluado, no sólo dependiente, como hemos visto antes, de la peligrosidad del producto. No hay una única receta para ello, lo que sí sabemos es que hay que escoger la mejor de ellas, en función del riesgo y de las posibilidades sobre equipos de protección que el mercado nos ofrece.

Ficha de datos de seguridad

La ficha de datos de seguridad es otra fuente valiosa de información. Esta ficha debe ser proporcionada al usuario profesional, previa solicitud, por el responsable de la puesta en el mercado del producto. Las fichas se proporcionan de forma gratuita, en papel o en formato electrónico si el usuario lo permite. El contenido de las fichas consta de 16 apartados que a continuación se enumeran, redactados siguiendo unos criterios reglamentados.

- a. Identificación del producto y del responsable de su comercialización.
- b. Composición / información sobre los componentes.
- c. Identificación de los peligros.
- d. Primeros auxilios.
- e. Medidas de lucha contra incendios.
- f. Medidas en caso de vertido accidental.
- g. Manipulación y almacenamiento.
- h. Controles de exposición / protección personal.
- i. Propiedades físicas y químicas.
- j. Estabilidad y reactividad.
- k. Información toxicológica.
- l. Información ecológica.
- m. Consideraciones relativas a la eliminación.
- n. Información relativa al transporte.
- o. Información reglamentaria.
- p. Otra información.

Se destaca por su importancia el apartado: «h) Controles de exposición / protección personal». Según la legislación actual, el responsable de la puesta en el mercado del producto debe, en el caso de que sea necesaria la protección personal, y como complemento a las Frases

S ya mencionadas, especificar el tipo de protección adecuada. Esto incluye, en el caso de protección de la piel: tipos de material y requisitos de tiempos de penetración en relación con la magnitud de la exposición. Así, la ficha de datos de seguridad ofrece más "pistas" al profesional de la prevención en la elección de los equipos más adecuados.

Materiales de guantes

Los guantes de protección química han de ser fabricados a partir de materiales poliméricos "impermeables", ya que las Normas Europeas aplicables contienen entre sus requisitos que, además de proporcionar protección química, no dejen pasar aire a su través.

Los materiales impermeables están elaborados a partir de polímeros, naturales o sintéticos, que por sus propiedades de ligereza, resistencia a agentes atmosféricos y químicos y facilidad de moldeo, permiten su utilización como materiales de protección química. No son transpirables al aire.

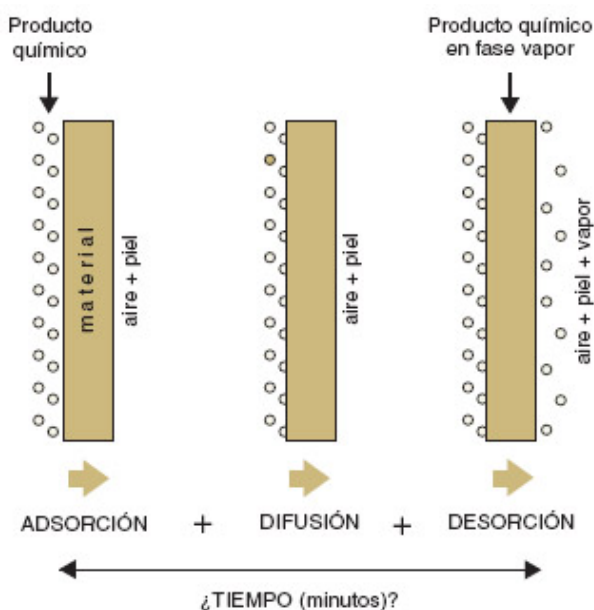
Ejemplos de este tipo de materiales son: Látex, PVC, Nitrilo, Neopreno, Polietileno, Vitón, Butilo, PVA.

A continuación vamos a centrarnos en la protección ofrecida por estos materiales.

Protección ofrecida.

Los materiales "impermeables", ofrecen una resistencia limitada a la **permeación** por productos químicos, por ello siempre se expresa el término entre comillas. La permeación es un proceso mediante el cual el producto químico se mueve a través del material a nivel molecular. Implica adsorción en la parte externa del material, difusión a través de él y desorción en fase vapor, de su superficie interna (ver figura 1). Llegado este punto, el producto químico podría ya entrar en contacto con la piel. Además, es importante señalar, que la permeación a través de un guante, deja su material inalterado, por lo que dicho proceso no se aprecia visualmente. Por otra parte, puede que incluso no se perciba por los sentidos, ya que a no ser que tratemos con productos irritantes o corrosivos, la desorción en fase vapor puede no ser perceptible.

Figura 1
Esquema del mecanismo de permeación



Todos los materiales son permeados por los productos químicos más tarde o más temprano. Es cuestión de lo que se prolongue el contacto entre ambos. El tiempo tras el cual se detecta el inicio de un proceso de permeación, medido en minutos, es lo que va a caracterizar la resistencia de un material frente a un determinado producto químico y se llama "tiempo de paso", que es una traducción del término normalmente empleado en inglés "Breakthrough Time" cuyas siglas son BTT

El tiempo de paso se determina en base a un ensayo descrito en la norma de ensayo UNE-EN 374-3: 2004, según la cual, se le asigna al material «impermeable» una clasificación en función de su resistencia a la permeación, medida en minutos, con un producto químico determinado. El tiempo de paso se corresponde con el tiempo tras el cual se detecta una permeación de $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{minuto}$. Las clases van desde la 1 hasta la 6, siendo 6 la mejor (tabla 2).

Tabla 2
Relación entre tiempo de paso y clase

Tiempo de paso	Clase
> 10 minutos	1
> 30 minutos	2
> 60 minutos	3
> 120 minutos	4
> 240 minutos	5
> 480 minutos	6

El ensayo de resistencia a la permeación es el único ensayo de resistencia química que se lleva a cabo en materiales de guantes de protección química. Un ensayo relativo a la resistencia a la degradación química está actualmente en discusión y algunos fabricantes aportan datos particulares en sus folletos sobre esta cuestión. Pero además, no podemos olvidar que en un guante de protección

química, el material es sometido a otros ensayos durante el proceso de su examen CE de tipo de certificación que, de alguna forma, también pueden estar de forma indirecta relacionados con la protección química ofrecida. Imaginemos, por ejemplo, un guante que no ofrece ninguna protección mecánica, que se rasgue con mucha facilidad. Esta escasa protección mecánica hace que la protección química sea nula cuando el guante deje la piel al descubierto al romperse. Por ello, los datos sobre protección mecánica, aunque no son determinantes en un guante químico, deben aportarse en el folleto informativo, como veremos más tarde.

Normas europeas aplicables

Requisitos del material del guante

En la tabla 3 se enumeran de forma no exhaustiva, las normas de ensayo aplicables a materiales de guantes protección química. No todos los ensayos dan información sobre las prestaciones de protección de un material. Algunos sólo determinan su inocuidad, como por ejemplo, la determinación de proteínas libres en guantes de látex natural. Se refieren aquí únicamente los relativos a la evaluación de la protección y a la facilidad ofrecida para la realización de tareas.

Tabla 3
Normas de ensayo aplicables a los guantes de protección química

Norma	Título
UNE-EN 374-3:2004	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 3: Determinación de la resistencia a la permeación por productos químicos.
UNE-EN 374-2:2004	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración al aire y al agua.
UNE-EN 388:2004 ⁽¹⁾	Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
UNE-EN 420:2004, apdo. 6.2	Guantes de protección. Requisitos generales. Determinación de esterilidad de los dedos con guantes.
⁽¹⁾ La resistencia mecánica del guante no es realmente un requisito como tal, pero el fabricante debe proporcionar información sobre los ensayos de resistencia a la abrasión, corte por cuchilla, rasgado y perforación, según la norma UNE EN 388:2004.	

Requisitos del guante completo

En la tabla 4 se enumeran de forma exhaustiva, las normas de requisitos relacionadas con guantes de protección química.

Tabla 4
Normas de requisitos relativas a los guantes de protección química

Norma	Título
UNE-EN 420:2004	Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
UNE -EN 374-1:2004	Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.

Los guantes de protección química no tienen requisitos de diseño especiales, aparte de los generales relativos a la talla. Aunque, como se comentó anteriormente, la norma de requisitos de guantes químicos exige que sean estancos, de forma que no pueda pasar ni aire ni agua a su través cuando sean ensayados con respecto a las normas de ensayos correspondientes. Ello requiere que el material sea "impermeable" y que si existen costuras (no es común en guantes químicos) éstas estén cubiertas de forma que se cumpla el requisito anterior.

Es importante señalar que los *guantes de protección contra agentes biológicos o microorganismos* están contemplados también por la norma de requisitos de guantes de protección química UNE-EN 374-1:2004, exceptuando los virus. Esta norma exige que, para que un guante de protección pueda considerarse como resistente a la penetración de microorganismos y pueda asignarse el pictograma de "riesgo contra microorganismos", debe realizarse un control de su producción de forma

que se asegure un nivel de calidad tal que no sea probable encontrar poros u otros defectos de fabricación. Esta comprobación de ausencia de poros o defectos debe llevarla a cabo el fabricante mediante los ensayos de resistencia a la penetración al agua y al aire (apartados 5.2 y 5.3 de la norma UNE-EN 374-2:2004). La norma LINEEN 374-1:2004 exige que se obtenga como mínimo un nivel 2 que se corresponde con un AQL < 1,5 para un nivel de inspección G1. Esta información debe reflejarse en el folleto informativo.

Marcado y folleto informativo

Marcado

El marcado de los guantes de protección química engloba el marcado CE y los pictogramas identificativos. Según el RD 1407/1992, el marcado CE seguido del número identificativo del organismo notificado encargado del control de la producción, es obligatorio para

todos los EPI de categoría III. Los guantes de protección química son considerados de categoría 3, por ofrecer una protección limitada en el tiempo contra riesgos que pueden ocasionar daños irreversibles e incluso la muerte.

CE xxxx

Según normas europeas armonizadas aplicables, deben emplearse los pictogramas recogidos en la tabla 5.

Tabla 5
Pictogramas a utilizar en el marcado de los guantes de protección química






DEFINICIÓN	PICTOGRAMA	OBSERVACIONES
Pictograma de protección química	<p>EN 374</p>  <p>A D F</p>	Los códigos «A», «D» y «F» designan los compuestos químicos para los cuales se ha obtenido al menos clase 2 en el ensayo de resistencia a la permeación. La norma UNE-EN 3741:2004 incluye una lista de 12 sustancias químicas (tabla 6) a las que se ha asignado una letra desde la «A» a la «L». Para que un guante sea considerado de protección química, ha de pasar el ensayo de resistencia a la permeación, con clase mínima 2, para al menos tres de los compuestos de la lista, al margen de todos los demás compuestos para los que el fabricante desee ensayar sus guantes.
Pictograma de baja resistencia química	 <p>EN 374</p>	Si no se cumple la condición anterior, pero se cumplen las condiciones de estanqueidad al agua y al aire, según los ensayos correspondientes de penetración UNE-EN 374-2:2004, podrá asignarse el pictograma de baja resistencia química.
Pictograma de riesgos mecánicos	 <p>abcd</p>	Las letras a,b,c,d indican los niveles de prestación obtenidos en los ensayos de abrasión, corte, rasgado y perforación. Van de 1 a 4, siendo 4 el mejor, salvo en la resistencia al corte donde los niveles van del 1 al 5.
Pictograma de protección contra microorganismos	 <p>EN 374</p>	Si se cumple la condición impuesta por la norma UN E-EN 3741:2004, con relación al control de la producción, y se acredita convenientemente al Organismo Notificado encargado del examen CE de tipo del guante, puede entonces marcarse el guante e incluirse en el folleto informativo este pictograma.
Pictograma consultar el folleto informativo		Este pictograma debe usarse junto a los demás pictogramas, e indicará la necesidad de consultar el folleto para información sobre todas las prestaciones del guante, así como instrucciones de uso, cuidados, etc.

Tabla 6
Códigos aplicables a algunos productos químicos

LETRA CÓDIGO	PRODUCTO QUÍMICO
A	Metanol
B	Acetona
C	Acetonitrilo
D	Diclorometano
E	Sulfuro de carbono
F	Tolueno
G	Dietilamina
H	Tetrahidrofurano
I	Acetato de etilo
J	n-Heptano
K	Hidróxido sódico 40%

Folleto informativo

Es la información que ha de suministrar el fabricante, acompañando a cada par de guantes que se comercialice. El contenido mínimo de esta información es la exigida por la norma general de guantes, UNE EN 420: 2004, aplicable, por tanto, a guantes contra distintos tipos de riesgos. Comprende información, entre otra, sobre el fabricante, tallas disponibles, pictogramas de riesgo aplicables, niveles de prestación, referencia a las normas aplicables, condiciones de mantenimiento y uso, etc. Además, la norma de requisitos de guantes de protección química, UNE -EN 374-1:2004, requiere que se suministre información particular sobre la lista de sustancias químicas con las que se ha ensayado el material del guante y las clases obtenidas en el ensayo de resistencia a la permeación. A veces, esta información puede ser muy amplia y no puede plasmarse en su totalidad en el folleto. En estos casos, la norma contempla que el fabricante aporte un número de teléfono, fax o página web donde toda la información pueda consultarse. En caso de que el guante proteja contra microorganismos, el nivel obtenido en el control de su producción debe también incluirse.

Suele ocurrir, con más frecuencia de la deseada, que la información suministrada por el fabricante resulta insuficiente o poco clara y no incluye todos los aspectos que las normas armonizadas contemplan. A veces esta deficiencia está relacionada con el hecho de que el texto del folleto se imprima en la bolsa de embalaje, que deja poco espacio libre para toda la información requerida. Vamos a hacer una enumeración de las deficiencias más habituales con relación al folleto son las siguientes:

- No estar en español o ser poco comprensible por ser una "mala traducción".
- El fabricante no está claramente identificado.
- No se hace referencia a los productos químicos ensayados.
- No se hace referencia a los resultados de permeación con los productos químicos ensayados o resultar poco claros.
- No se hace referencia al resto de ensayos realizados, por ejemplo, ensayos mecánicos.
- No se hace referencia a las normas de ensayo.
- No contiene instrucciones de limpieza.

En los casos que, entre los guantes implicados en una selección, se incluyan equipos con folletos con este tipo de deficiencias y sobre los que interesaría obtener más información, se recomienda, antes de realizar una elección sin datos suficientes, solicitar siempre información al fabricante del equipo, requerir catálogos, información adicional por escrito, informes de ensayo si se considera

necesario, etc. Debe quedar claro que, la petición al fabricante de este tipo de información no forma parte de una obligación del comprador o técnico encargado de la selección, sino que es una consecuencia de una posible deficiencia de los folletos.

Pautas de selección, uso y mantenimiento

Hay que escoger unas prestaciones del material acordes con el riesgo evaluado. En el caso que nos ocupa de riesgo químico, hay que tener siempre presente que la resistencia a la permeación viene determinada por el producto químico en cuestión. Propiedades como: peso molecular, presión de vapor, volumen molecular, etc., van a influir radicalmente en el tiempo de paso. Hay que elegir guantes ensayados con los productos químicos que originan el riesgo. Las suposiciones de clases de protección basadas en resistencias con otros productos aparentemente similares pueden llevar a grandes equivocaciones. Este hecho hace que la protección química sea muy complicada por la diversidad de productos químicos existentes y, a veces, la limitación del mercado en este sentido que normalmente ofrecen equipos cuyos materiales están ensayados con los productos más habituales y que representan una pequeña fracción de las posibilidades a las que podemos enfrentarnos.

El uso de un guante químico debe hacerse en función de las instrucciones dadas por el fabricante en el folleto. Como normas generales, se indican a continuación las siguientes:

- Tener en cuenta la información aportada sobre contenido en sustancias que puedan provocar alergias.
- Verificar si existen agujeros o imperfecciones antes de cada uso.
- Descontaminarlos después de cada uso según las instrucciones de limpieza. Ello permite un uso posterior con prestaciones iniciales similares.
- No identificar tiempo de paso con tiempo de uso. El tiempo de paso es una medida de la resistencia a la permeación en condiciones de contacto directo y continuo y temperatura de 23° C. Estas condiciones son muy estrictas y pueden diferir bastante de las condiciones de uso reales.
- No existe una medida objetiva del tiempo total de uso o número de veces que puede usarse. Debe estimarse y establecerse en función del tipo de tarea y las características del guante, mientras no aparezcan signos de deterioro. Si esto ocurriera, deben desecharse inmediatamente.
- Un guante contaminado al final de su vida útil es un residuo. Debe, por tanto, gestionarse como tal.

BibliografíaBLOGRAFÍA

1. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (B.O.E. de 10 de noviembre) y sus modificaciones.
2. 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. (B.O.E de 12 de junio).
3. 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) B.O.E. núm. 311, de 28 de diciembre.

4. 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 (B.O. E. de 8 de marzo).
5. 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.
6. Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo, por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas y sus modificaciones.
7. Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y sus modificaciones.
8. PORCEL MUÑOZ, J., DELGADO COBOS, P ABRIL MUÑOZ, NTP 697. Exposición a contaminantes químicos por vía dérmica. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2006).
9. BERENGUER SUBILS, MJ., GADEA CARRERA, E. NTP 635. Clasificación, envasado y etiquetado de las sustancias peligrosas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2004).
10. PAREJA TORRES, C; DE LA IGLESIA HUERTA, A.: La vigilancia de la salud en usuarios de guantes de protección individual. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Prevención, Trabajo y salud nº 26, pag 25 a 40, 2003.
11. LAWRENCE H KEITH, DOUGLAS B WALTERS. Chemical Protective Clothing Permeation and Degradation Database. Editorial CRC Press.
12. Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.