



FOR GREATER

GOOD™



**Catálogo de
productos**

DuPont Personal Protection



Tychem.

Tyvek.

ProShield.

Soluciones de Protección

CONTENIDO

I. Presentación	
Innovación que responde a sus necesidades	3
Armonización de marcas y embalajes DuPont	4
Gama de productos DuPont	6
Selección del vestuario: la elección que salva vidas	7
Guía en 9 pasos para la selección de prendas DuPont	8
II. Gama de trajes y accesorios DuPont™ Tychem®	16
III. Gama de trajes y accesorios DuPont™ Tyvek®	28
IV. Gama de trajes DuPont™ ProShield®	42
V. Anexos	
Anexo 1: Marcado CE, normas europeas y marco legislativo	48
Anexo 2: Prendas de protección: categorías, tipos y clases	52
Anexo 3: Tejidos: tipos y propiedades	57
Anexo 4: Ensayos de tejidos	60
Anexo 5: Prestaciones del traje completo	67
Anexo 6: Consideraciones de confort	71
Anexo 7: Descarga electrostática	73
Anexo 8: Colocación, retirada y ajuste de las prendas	75
Anexo 9: Almacenamiento de prendas y vida útil prevista	76
Anexo 10: Eliminación de las prendas y opciones al final de la vida útil	77





Elegir correctamente el vestuario de protección sabiendo que la seguridad y el bienestar de alguien depende de ello es una gran responsabilidad. En DuPont, ponemos en marcha toda nuestra imaginación, conocimiento científico y experiencia en seguridad para ayudar a nuestros clientes en cada etapa del proceso de toma de decisiones.

Nuestro programa de innovación continua se centra en proporcionar soluciones que cumplan las normas más exigentes y los retos de seguridad más duros. A menudo, trabajamos en colaboración con los clientes para desarrollar otras innovaciones. Tyvek® 500 HV es un ejemplo de ello: el mono de uso limitado ha sido diseñado en asociación con la compañía nacional de ferrocarriles francesa SNCF para proporcionar alta visibilidad que no desaparece con los lavados.

Según cambian los entornos de trabajo y emergen nuevas industrias, DuPont se involucra para garantizar que todo el mundo tenga acceso a vestuario de protección apropiado, bien diseñado y eficaz. Esto es evidente en nuestras soluciones de Entornos Controlados, una amplia selección de prendas y accesorios de un solo uso para salas blancas que responde a los requisitos únicos de entornos de fabricación de biotecnología, farmacia y electrónica.

Los clientes de DuPont nunca tienen que preocuparse por si las prendas se comportarán bien sobre el terreno, porque nuestro riguroso programa de

ensayos asegura la fiabilidad. Nuestros monos se ensayan para resistir a unas 500 sustancias químicas, y estamos pendientes de cualquier sustancia nueva para asegurarnos de que siempre suministramos los mejores niveles posibles de protección.

Valoramos que la elección de la mejor opción puede ser difícil, dada la amplia selección de vestuario de protección disponible en la actualidad. Nuestra herramienta de selección online SafeSPEC™ ofrece información sobre todas las opciones que se ajustan a su aplicación y le ayuda a hacer coincidir protección y riesgo. Además, si precisa apoyo profesional sobre la selección o el uso, nos encontrará con tan solo una llamada o mensaje.

Desde el desarrollo del material pionero Tyvek® hace 50 años al vestuario actual Tychem® ThermoPro, que proporciona protección triple frente a químicos, calor/llama y arco eléctrico, nuestro compromiso con la seguridad y la calidad es claro. Como cliente de DuPont, puede sentirse seguro con la convicción de que le apoya una de las marcas más fiables y respetadas en el campo de la protección individual.



www.safespec.dupont.es



ARMONIZACIÓN DE LOS EMBALAJES Y LA IMAGEN DE LA MARCA DE DUPONT

Tres marcas de protección consolidadas. Un sistema sencillo.

NUEVA IMAGEN DE MARCA, LOS MISMOS PRODUCTOS

Una imagen de marca unificada, la misma protección fiable

Tres marcas consolidadas de protección: Tyvek®, Tychem® y Proshield®. Un sistema sencillo. El número del nuevo nombre de la prenda indica el nivel de protección que ofrece. Cuanto más alto sea, mayor será la protección. Los productos con el nuevo nombre conservan el mismo nivel de protección, el rendimiento y las características de los que portan el nombre original.



→ Nivel de protección de la prenda

NUEVA CERTIFICACIÓN

Conformidad con el nuevo Reglamento (UE) 2016/425

Los productos con el nuevo sistema de identificación y el diseño mejorado del embalaje estarán certificados según el nuevo Reglamento (UE) 2016/425 sobre equipos de protección individual. Los primeros productos certificados de acuerdo con el Reglamento (UE) 2016/425 empezarán a aparecer en el mercado en julio de 2018.



Reglamento UE 2016/425

NUEVO EMBALAJE Y ETIQUETADO DE LAS PRENDAS

Sencilla identificación de los productos

Hemos unificado los diseños de nuestros embalajes para facilitar la identificación y categorización de nuestros productos. Por este motivo, todas las etiquetas de las prendas tienen la forma de un octágono y presentan un color único: A DuPont™ ProShield® le corresponde el gris; a DuPont™ Tyvek®, el azul y a DuPont™ Tychem®, el naranja. Las dimensiones del producto y las cantidades por artículo de embalaje no cambian.



Códigos EAN específicos del artículo de embalaje

Cada artículo de embalaje presenta su propio código de barras (código EAN). De este modo, se facilita el escaneado de las etiquetas y se simplifica la gestión del almacén.

NUEVA IMAGEN DE MARCA. LOS MISMOS PRODUCTOS.



ORIGINAL	→	NUEVO
----------	---	-------

Tychem®		
Tychem® TK.	→	Tychem® 10000 TK.
Tychem® ThermoPro	→	Tychem® 6000 FR ThermoPro
Tychem® ThermoPro Combo	→	Tychem® 6000 FR ThermoPro Combo
Delantal Tychem® ThermoPro	→	Delantal Tychem® 6000 FR ThermoPro
Máscara Tychem® 6000 F FaceSeal	→	Máscara Tychem® 6000 F FaceSeal
Tychem® 6000 F	→	Tychem® 6000 F Plus
Tychem® F con calcetines disipadores	→	Tychem® 6000 F con calcetines disipadores
Tychem® F con calcetines	→	Tychem® 6000 F con calcetines
Tychem® F naranja	→	Tychem® 6000 F naranja
Tychem® F gris	→	Tychem® 6000 F gris
Delantal Tychem® F	→	Delantal Tychem® 6000 F
Cubrebotas Tychem® F	→	Cubrebotas Tychem® 6000 F
Manguito Tychem® F	→	Manguito Tychem® 6000 F
Bata Tychem® F	→	Bata Tychem® 6000 F
Tychem® 4000 S	→	Tychem® 4000 S
Tychem® 4000 S con calcetines	→	Tychem® 4000 S con calcetines
Tychem® C	→	Tychem® 2000 C
Tychem® C con calcetines	→	Tychem® 2000 C con calcetines
Delantal Tychem® C	→	Delantal Tychem® 2000 C
Cubrebotas Tychem® C	→	Cubrebotas Tychem® 2000 C
Manguito Tychem® C	→	Manguito Tychem® 2000 C
Bata Tychem® C	→	Bata Tychem® 2000 C

Tyvek®		
Tyvek® 800 J	→	Tyvek® 800 J
Tyvek® Classic Plus	→	Tyvek® 600 Plus
Tyvek® Classic Plus con calcetines	→	Tyvek® 600 Plus con calcetines
Tyvek® Classic Plus verde	→	Tyvek® 600 Plus verde
Tyvek® 500 HV	→	Tyvek® 500 HV
Tyvek® Classic Xpert	→	Tyvek® 500 Xpert
Tyvek® Classic Xpert (EcoPack)	→	Tyvek® 500 Xpert (EcoPack)
Tyvek® Classic Xpert azul	→	Tyvek® 500 Xpert azul
Tyvek® Classic Xpert verde	→	Tyvek® 500 Xpert verde
Tyvek® Labo	→	Tyvek® 500 Labo
Tyvek® Industry	→	Tyvek® 500 Industry
Cubrezapatos Tyvek®	→	Cubrezapatos Tyvek® 500
Cubrezapatos Tyvek®, antideslizante	→	Cubrezapatos Tyvek® 500, antideslizante
Cubrebotas Tyvek®	→	Cubrebotas Tyvek® 500
Cubrebotas Tyvek®, antideslizante	→	Cubrebotas Tyvek® 500, antideslizante
Tyvek® Chaqueta con capucha	→	Chaqueta Tyvek® 500
Pantalones Tyvek®	→	Pantalones Tyvek® 500
Capucha Tyvek®	→	Capucha Tyvek® 500
Delantal Tyvek®	→	Delantal Tyvek® 500
Manguito Tyvek®	→	Manguito Tyvek® 500
Bata de laboratorio Tyvek®, modelo PL30	→	Bata de laboratorio Tyvek® 500 con botones de corchete a presión y bolsillos
Bata de laboratorio Tyvek®, modelo PL309	→	Bata de laboratorio Tyvek® 500 con cremallera y bolsillos
NUEVO	→	Bata de laboratorio Tyvek® 500 con cremallera
Bata de laboratorio Tyvek®, modelo PL30NP	→	Bata de laboratorio Tyvek® 500 con botones de corchete a presión
Tyvek® Dual	→	Tyvek® 400 Dual
Tyvek® Dual Finish	→	Tyvek® 400 DualFinish
Tyvek® Dual Combi	→	Tyvek® 400 DualCombi
DuPont™ EasySafe	→	Tyvek® 200 EasySafe

ProShield®		
ProShield® 30	→	ProShield® 60
ProShield® FR	→	ProShield® 20 SFR
ProShield® Basic azul	→	ProShield® 20 azul
ProShield® Basic blanco	→	ProShield® 20 blanco
ProShield® Proper	→	ProShield® 8 Proper
ProShield® Practik	→	Proshield® 4 Practik

GAMA DE PRODUCTOS DUPONT



TYCHEM®			
Sustancias químicas inorgánicas concentradas	Tychem® 2000 C	Protección cómoda y ligera contra riesgos biológicos y sustancias químicas inorgánicas	Cat.III, Tipo 3-B,4-B,5-B,6-B EN 1073-2, EN 14126, EN 1149-5
Protección flexible contra una amplia variedad de sustancias químicas orgánicas e inorgánicas.	Tychem® 4000 S	Una nueva y cómoda alternativa contra una amplia variedad de sustancias químicas orgánicas e inorgánicas	Cat.III, Tipo 3-B,4-B,5-B,6-B EN 1073-2, EN 14126, EN 1149-5
Sustancias químicas orgánicas y sustancias químicas inorgánicas altamente concentradas	Tychem® 6000 F	Protección fiable ante un gran número de sustancias químicas y riesgos biológicos	Cat.III, Tipo 3-B,4-B,5-B,6-B EN 1073-2, EN 14126, EN 1149-5
Tecnología de barrera combinada con características innovadoras.	NUEVO! Tychem® 6000 F Plus	Tychem® F, barrera con diseño innovador.	Cat.III, Tipo 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
Calcetines integrados con la pionera suela disipadora estática.	NUEVO! Tychem® 6000 F con calcetines disipadores	Toma de tierra fácil con el calzado adecuado.	Cat.III, Tipo 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
Altos niveles de protección, compatibilidad con equipos respiratorios	NUEVO! Tychem® 6000 F FaceSeal	Diseño hermético combinado con la protección fiable Tychem®.	Cat.III, Tipo 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
Protección combinada contra sustancias químicas, arcos eléctricos, calor y llamas	Tychem® 6000 FR ThermoPro	Triple protección (sustancias químicas, arco eléctrico, calor y llamas) de 360° a través de una sola capa	Cat.III, Tipo 3-B,4-B, 6-B, EN 1073-2, EN 14126, EN 1149-5, EN ISO 11612, EN ISO 14116, IEC 61482-2, EN ISO 11611
Sustancias gaseosas	NUEVO! Tychem® TK.	Protección excepcional contra una amplia variedad de sustancias químicas, líquidos y gases tóxicos y corrosivos	Cat.III, Tipo 1a-ET
TYVEK®			
Protección superior contra partículas y salpicaduras de sustancias químicas con base acuosa.	Tyvek® 500 Industry	Protección para los operarios y sus productos en entornos industriales sensibles	Cat.III, Tipo 5, 6, EN 1073-2, EN 1149-5
	Tyvek® 400 Dual	Protección y durabilidad allí donde se necesiten, transpirabilidad donde no	Cat.III, Tipo 5, 6, EN 1073-2, EN 1149-5
	Tyvek® 400 DualCombi	Para entornos en los que la comodidad es importante y la exposición al riesgo es solo frontal	Cat.III, Tipo PB[6]
	Tyvek® 400 DualFinish	La parte frontal no se pega ni delamina cuando se expone a resinas pegajosas y la espalda es cómoda	Cat.III, Tipo 5, 6, EN 1149-5
	Tyvek® 500 Labo	Protección de usuarios y procesos en laboratorios y entornos limpios	Cat.III, Tipo 5-B, 6-B, EN 1073-2, EN 1149-5
	Tyvek® 500 Xpert	Un nuevo estándar de protección en la categoría de los tipos 5 y 6 gracias a una mayor protección y comodidad	Cat.III, Tipo 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
	Tyvek® 500 Xpert (Ecopack)	El Tyvek® Classic 500 de DuPont™ está ahora disponible en una nueva solución de embalaje más sostenible: una importante reducción de residuos en comparación con el embalaje estándar	Cat.III, Tipo 5-B, 6-B, EN 14126, wEN 1073-2, EN 1149-5
	Tyvek® 500 HV	Solución integral: alta visibilidad (de la clase más elevada) y protección química, biológica y antiestática en un único mono	Cat.III, Tipo 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5, EN ISO 20471, RIS-3279-TOM Issue 1 (replaces GO/RT 3279 Issue 8)
	Tyvek® 600 Plus	Combinación del rendimiento del tipo 4 con la durabilidad, protección y comodidad de una prenda Tyvek	Cat.III, Tipo 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
	Tyvek® 800 J	La nueva prenda transpirable de tipo 3 para la protección contra sustancias inorgánicas con base acuosa sometidas a presión	Cat.III, Tipo 3-B, 4-B, 5-B, 6-B, EN 14126, EN 1073-2, EN 1149-5
EASYSAFE			
Protección superior contra partículas y salpicaduras de sustancias químicas con base acuosa.	Tyvek® 200 EasySafe	Transpirabilidad excelente y protección optimizada para usos menos exigentes	Cat.III, Tipo 5, 6 EN 1073-2, EN 1149-5
PROSHIELD®			
Protección limitada contra partículas y líquidos	ProShield® 20	Basado en tecnología SMS optimizada, mono ligero y transpirable para una protección de nivel básico de tipo 5 ó 6	Cat.III, Tipo 5, 6 EN 1073-2, EN 1149-5
	NUEVO! ProShield® 60	Basado en tecnología de laminado con película microporosa, ofrece una alta repelencia a líquidos	Cat.III, Tipo 5, 6 EN 1073-2, EN 1149-5
Flame retardant, limited particulates and liquid protection	ProShield® 20 SFR	La solución que le protege a usted y a su ropa de trabajo ignífuga.	Cat.III, Tipo 5, 6, EN 1073-2, EN 1149-5, EN ISO 14116

Selección del vestuario de protección: la elección que salva vidas



Existen numerosas prendas de protección disponibles en el mercado, y a pesar de tener el certificado CE, las diferencias en las prestaciones de los productos son amplias y variadas incluso con el mismo "Tipo" de certificación. Frente a una oferta tan diversa, ¿qué criterios se deben tener en cuenta para seleccionar el vestuario de protección correcto? Para ayudarle en su elección, aquí le ofrecemos un breve resumen de las normas europeas para vestuario de protección contra productos químicos y una guía con una selección de prendas que protegen contra sustancias químicas. En el anexo 2 encontrará información adicional sobre el marcado CE..

Mercado CE

Para facilitar la elección de las prendas, la Unión Europea define seis normas armonizadas de productos para seis niveles de protección (llamados "Tipos") dentro de la Categoría III: vestuario de protección química (consulte la siguiente tabla). La certificación de un traje para un tipo específico de protección representa su hermeticidad de conjunto ante una determinada forma de exposición (gas,

líquidos a presión, aerosoles y polvo). Tenga en cuenta que esta certificación no implica necesariamente que el traje sea 100% inmune a este tipo de exposición. Solo garantiza que satisface los requisitos mínimos que plantea la norma específica del producto. El fabricante también contrae la obligación de exponer los niveles de los materiales y costuras que los conforman, conocidos como "Clases" de prestación.

Prendas de protección contra sustancias químicas, Categoría III		
Tipo y Pictograma*	Definición y Nivel de Exposición	Norma del producto y año de publicación
 TIPO 1 TIPO 1 - ET	Impermeables a los gases TIPO 1 – Prendas de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluidos aerosoles líquidos y partículas sólidas. TIPO 1 - ET – Requisitos de prestaciones para equipos de emergencia (ET).	EN 943-1:2002** EN 943-2:2002
 TIPO 2	No impermeables a los gases Prendas de protección contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluido aerosoles líquidos y partículas sólidas.	EN 943-1:2002**
 TIPO 3	Impermeable a líquidos Prendas de protección contra productos químicos líquidos. Exposición a chorros de líquido a presión.	EN 14605:2005/A1:2009
 TIPO 4	Impermeable a aerosoles Prendas de protección contra productos químicos líquidos. Exposición a aerosoles y líquidos pulverizados (no presurizados).	EN 14605:2005/A1:2009
 TIPO 5	Partículas sólidas Protección contra partículas sólidas en el aire.	EN ISO 13982-1:2004/A1:2010
 TIPO 6	Prestaciones limitadas contra químicos líquidos Exposición potencial a pequeñas cantidades de pulverizado/vaporización o bajos volúmenes de salpicaduras accidentales y en los que los usuarios pueden actuar adecuadamente en caso de contaminación	EN 13034:2005/A1:2009

* DuPont Pictogram. ** Amended in 2005.

Otros estándares importantes		
Pictograma	Definición	Norma y año*
 **	Prendas de protección con propiedades electroestáticas – requisitos de rendimiento del material y del diseño.	EN 1149-5:2008
 ***	Prendas de protección contra contaminación radioactiva.	EN 1073-2 :2002
	Prendas de protección contra el calor y la llama – materiales con resistencia limitada al fuego, juntas de materiales y vestuario. Se indican tres "Índices" (niveles) de protección. Índice 1/0/0 • Prestaciones de Índice 1, un solo uso sin limpieza o pre-lavado. Los materiales de Índice 1 limitan la expansión de la llama pero se funden y deben llevarse siempre encima de prendas de Índice 2 o 3.	EN ISO 14116:2008
	Ropa de protección (tejidos) contra agentes biológicos (indicado con una "B"; p. ej. Tipo 3-B) y que consta de varios métodos de ensayo de protección de tejidos.	EN 14126:2003
	Ropa de alta visibilidad: métodos de prueba y requisitos.	EN ISO 20471:2013

* Como las normas se revisan continuamente, el año de publicación puede cambiar.

** El revestimiento antiestático de DuPont Protective Clothing sólo es eficaz con una humedad relativa superior al 25% y cuando tanto la prenda como el usuario tienen una conexión de tierra continua y correcta.

*** No ofrece protección contra las radiaciones iónicas.



La guía en 9 pasos para la selección de prendas DuPont



IMPORTANTE: Si es la primera vez que trabaja con vestuario de protección y no sabe exactamente qué prenda(s) necesita, o si necesita más información sobre la selección de vestuario, lea primero esta sección.

Frente a una variedad tan amplia de riesgos posibles, una oferta tan diversa y dada la complejidad de la información de la certificación, ¿qué criterios se deben tener en cuenta para seleccionar el traje de protección correcto? La Guía de Selección y las secciones siguientes le ofrecen un resumen de las normas europeas para los equipos de protección individual (EPI) y más información para que pueda tomar una decisión adecuada.

Los trabajadores pueden verse expuestos a múltiples riesgos en su lugar de trabajo, así como a riesgos ambientales. Estos pueden ser, entre otros, amianto, dioxinas, aceites, lubricantes, pinturas, sangre y riesgos biológicos, productos nucleares o fitosanitarios, productos químicos orgánicos, y riesgos relativos al calor y a las llamas. Existen además muchos factores distintos que pueden variar considerablemente el nivel del riesgo que suponen estas amenazas, como la concentración, la temperatura o la presión. Además, la naturaleza física de estas amenazas puede presentarse de muchas formas, como líquido, gas, polvo fino, partículas sólidas, fibras, pulverizaciones, aerosoles, salpicaduras y partículas radioactivas. Además, en muchos entornos laborales existen diversos requisitos de protección que hay que tener en cuenta, y, por supuesto, todos los ambientes riesgosos y todas las personas expuestas son distintos. Todo esto significa que la selección de las prendas de protección tiene que tener en cuenta una multitud de

factores fisiológicos y psicológicos que se combinan e influyen en la eficacia de una prenda, así como en su “durabilidad” en situaciones de exposición de la “vida real”.

El hecho de tener que considerar en conjunto todos estos factores, que son complicados e influyen los unos en los otros, hace que la selección de las prendas de protección óptimas sea una tarea extremadamente difícil y abrumadora. Para garantizar que se toman todas las medidas adecuadas, es necesario realizar evaluaciones exhaustivas de riesgos laborales de forma periódica, con el fin de garantizar la seguridad a corto plazo de los trabajadores, así como su salud y bienestar a largo plazo. Este proceso de seleccionar y revisar periódicamente prendas de protección que sean seguras, eficaces y cómodas es una tarea de gran importancia que no debe ser ignorada ni subestimada.

En el contexto de un análisis de riesgo completo, deben seguirse los **9 PASOS** que describimos en la siguiente página (siguiendo la legislación y las recomendaciones nacionales) para seleccionar las prendas de protección más adecuadas.



Paso 1: Identificación del riesgo

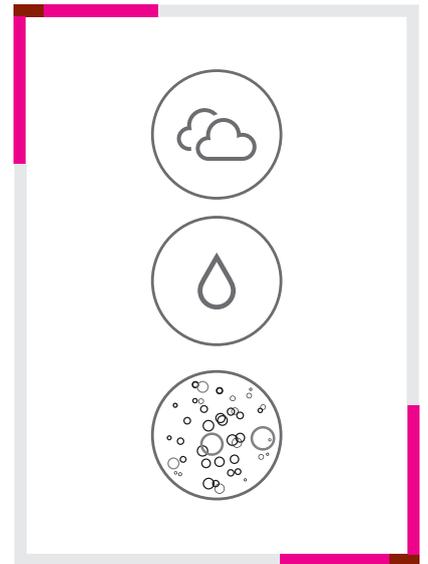
El primer paso en la selección del vestuario de protección, como parte de un programa integral de equipos de protección individual (EPI), es realizar una evaluación exhaustiva del ambiente o los ambientes laborales en cuestión y la naturaleza de los posibles riesgos que existan o puedan existir.

Este análisis del riesgo puede hacerse de la siguiente manera:

1. Identificar objetivamente los posibles riesgos, incluyendo sus fuentes y todas las circunstancias desencadenantes asociadas. Con este fin se puede utilizar un formulario de evaluación de riesgos o un paquete de software adecuado.
2. Determinar quiénes son las personas que pueden verse expuestas al riesgo y en qué circunstancias.
3. Evaluar los riesgos y las medidas de prevención, mitigación y protección disponibles. Consulte en todo momento a los operarios y sus organismos representativos.
4. Reúna los resultados en un documento formal de evaluación del riesgo, que se pueda compartir y ampliar según sea necesario.
5. Ponga en práctica los resultados de la evaluación de riesgo, y asegúrese de que dispone de planes de emergencia para casos inesperados.
6. Revise sus procedimientos, formación y equipo constantemente y, realice periódicamente una revisión formal de todo el programa de evaluación del riesgo.

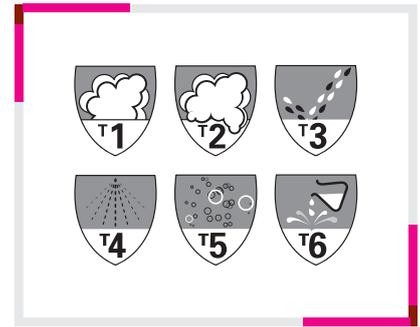
Como parte de este ejercicio, le proponemos algunas de las preguntas que es necesario responder:

- ¿En qué forma se presenta el riesgo? ¿Se trata de un gas, un líquido, un vapor o una partícula?
- ¿Es posible que el factor de riesgo sufra una reacción o cambie su estado físico durante la exposición?
- ¿Cuál es el nivel de toxicidad de la sustancia examinada?
- ¿Qué cantidad de la sustancia está previsto que entre en contacto con la prenda?
- ¿Cuánto tiempo se estima que estarán expuestos los operarios al riesgo?
- ¿Qué otros EPI se usarán con el vestuario?
- ¿Cuál es la concentración del producto químico o de la sustancia correspondiente?
- ¿Qué clase de trabajo están haciendo estas personas y cuál es el riesgo de exposición?



Paso 2: Determinar los niveles mínimos de protección necesaria

En otras palabras, determine el grado del nivel de exposición para identificar el mínimo adecuado de vestuario de protección según el "Tipo CE". La definición de seis "tipos" distintos de protección de la categoría III CE de prendas de protección contra productos químicos está concebida para facilitar la selección en función de la naturaleza de la exposición al riesgo. La certificación de un tipo de protección determinado representa la hermeticidad de la prenda contra una forma de exposición en concreto (gas, líquido o polvo). No obstante, eso no significa necesariamente que el traje sea 100% impermeable al tipo de exposición. Para obtener más información, consulte el Anexo 1 y el Anexo 2.



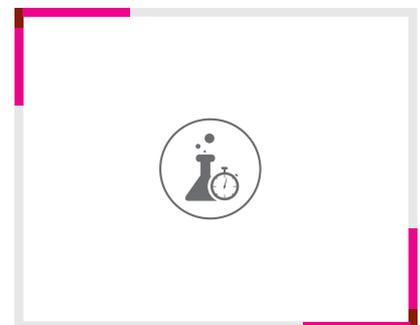
Paso 3: Evaluar la toxicidad del riesgo

Es esencial conocer la toxicidad o consecuencias de una exposición de corta o larga duración al riesgo. Teniendo esto presente, asegúrese de que un mono ha sido ensayado según la norma EN ISO 6529 y de que ofrece información sobre la permeación y la penetración de productos químicos en el tejido en el que se ha ensayado el producto químico durante un máximo de 480 minutos y un mínimo de 10 minutos. Si necesita más ayuda, consulte las instrucciones de uso que se incluyen en el embalaje de los productos DuPont, donde podrá encontrar los datos de permeación para una variedad de productos químicos. Encontrará los datos de permeación de más de 450 productos químicos en www.safespec.dupont.es.



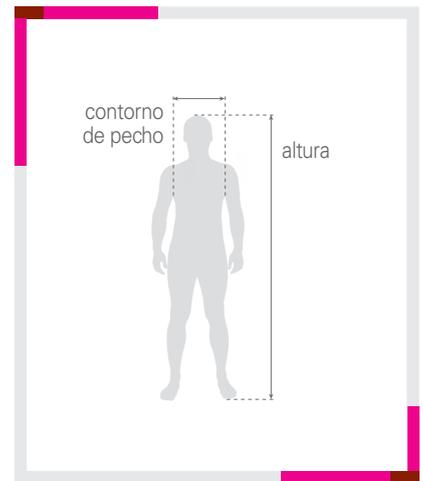
Paso 4: Determinar los requisitos de comportamiento de protección del tejido y las costuras

Cuando se trata de prendas de protección, es fundamental saber cuál es la diferencia entre penetración y permeación (consulte el Anexo 4 y la DuPont Permeation Guide [Guía de permeación DuPont]). La penetración es un proceso físico mediante el cual un líquido, vapor o gas atraviesa el material por los "poros" o "huecos" del material. Es más relevante cuando se habla de penetración de partículas a través de un tejido o traje completo. La permeación es el proceso por el que un producto químico en forma de líquido, vapor o gas se desplaza por el material de la prenda de protección a nivel molecular. El comportamiento de protección de la prenda, la penetración y la permeación son relevantes en las costuras de la prenda, dado que la capacidad de protección de la prenda no puede comprometerse debido a costuras permeables y de fácil rotura. Por consiguiente, es importante verificar el comportamiento de las costuras, además del comportamiento del tejido (consulte el Anexo 4).



Paso 5: Determinar los requisitos de comportamiento mecánico

El comportamiento del tejido es fundamental, pero solo alcanza hasta donde llegue la integridad de la propia prenda. Unas propiedades de barrera excelentes del tejido sólo tienen valor si las prendas continúan intactas durante la realización de la tarea y pueden soportar las condiciones de trabajo. Por ello, además de los requisitos de las propiedades de barrera, las prendas de protección deben considerarse desde una perspectiva de “traje completo”, teniendo en cuenta factores como las propiedades mecánicas del tejido, entre otras, la fuerza, la resistencia a la abrasión, la resistencia a los desgarros y la integridad de las costuras. Para evaluar estas cualidades, se recomienda que todas las prendas que se están examinando se sometan a pruebas de desgaste en “condiciones reales” de uso (consulte el paso 8).



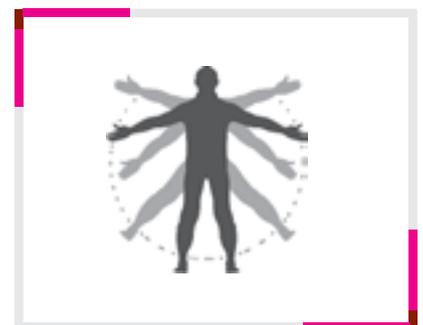
MEDIDAS DEL CUERPO CM/PULGADAS

Talla	Contorno de pecho (cm)	Estatura (cm)	Chest girth (inches)	Contorno de pecho (pulgadas)
XXS	68 - 76	150 - 158	27 - 30	41" - 52"
XS	76 - 84	156 - 164	30 - 33	51" - 55"
SM	84 - 92	162 - 170	33 - 36	54" - 57"
MD	92 - 100	168 - 176	36 - 39	56" - 59"
LG	100 - 108	174 - 182	39 - 43	58" - 60"
XL	108 - 116	180 - 188	43 - 46	511" - 62"
2XL	116 - 124	186 - 194	46 - 49	61" - 64"
3XL	124 - 132	192 - 200	49 - 52	63" - 67"
4XL	132 - 140	200 - 208	52 - 55	67" - 610"
5XL	140 - 148	208 - 216	55 - 58	610" - 71"
6XL	148 - 156	208 - 216	58 - 61	610" - 71"
7XL	156 - 162	208 - 216	61 - 64	610" - 71"

Hay dos factores importantes que contribuyen a la protección durante el uso y se superponen con las consideraciones de confort y facilidad de uso, como el tamaño de la prenda y su ajuste (consulte el anexo 6 y los vídeos para ponerse y quitarse el equipo en el anexo 8). La talla y el corte correctos de un mono de protección tienen un impacto considerable en la protección del usuario y son factores determinantes de la comodidad y la facilidad de uso. Las prendas deben estar disponibles en toda la gama de tallas con el fin de acomodarse a características físicas distintas en ambos sexos. Debe tener un ajuste no limitante y ergonómico, ser compatible con otros EPI y no ser tan voluminoso que presente un riesgo innecesario de engancharse, desgarrarse o provocar tropezos.

Paso 6: Consideraciones de comodidad (consulte el Anexo 6)

La protección eficaz es vital, pero también lo es la comodidad del usuario. Cuando se trata de la salud diaria y de cumplir las normas de seguridad, la comodidad del operario es uno de los “factores humanos” que determinan el uso correcto de un equipo de protección personal (EPI). Nunca se insiste lo suficiente en la importancia de la comodidad del usuario y del ajuste correcto de la prenda. Una gran parte de los incumplimientos en cuanto al uso del EPI se debe no a la ausencia de protección, sino a que los trabajadores rechazan, utilizan mal o sobreutilizan los equipos de protección suministrados. Incluso en caso de que el personal se ponga el equipo adecuado, si este no se ajusta o el usuario no está cómodo, suele ser porque no lo llevan puesto correctamente. Identificar el comportamiento mecánico y de protección adecuados, y, al mismo tiempo, maximizar la comodidad del usuario, es parte esencial del proceso de selección, que contribuirá considerablemente a que se haga un uso correcto del mono y a conseguir la máxima satisfacción y productividad por parte del usuario. Al igual que



con la protección durante el uso (consulte el paso 5), es necesario desarrollar y practicar procedimientos para quitarse y ponerse el equipo (paso 8) y realizar pruebas de desgaste (paso 9) para evaluar la comodidad de uso de las prendas que se están considerando.

Paso 7: Selección de proveedor

A la hora de evaluar prendas de protección de las que dependerán la salud y la seguridad de los trabajadores, es importante tener en cuenta la reputación del fabricante, sus acreditaciones, la solidez de la marca, las credenciales profesionales, el código deontológico y el cumplimiento de las normas ambientales, además de los requisitos básicos de las prendas. Un fabricante excepcional de prendas de protección se registrará activamente según los principios de atención al cliente e integridad profesional, y estos valores fundamentales serán característicos de toda su organización. Estará comprometido con las más estrictas normas de calidad, seguridad, respeto por las personas, responsabilidad social corporativa y gestión medioambiental, todo lo que habrá sido recogido en políticas y procedimientos puestos a disposición del público.

Otras preguntas que puede formular a posibles proveedores son:

- ¿Ofrece la empresa servicio de atención al cliente (servicio técnico telefónico, sitios web y herramientas orientados al cliente, pruebas de desgaste)?
- ¿Ofrece la empresa acceso abierto a los datos de productos, p. e., es capaz de suministrar datos exhaustivos de permeación sobre sus productos?
- ¿Puede mostrar estudios de casos /proporcionar referencias de usuario?
- ¿Cuál es el proceso de desarrollo del producto?
- ¿Es la responsabilidad social de la empresa uno de sus principios fundamentales o uno de sus objetivos comerciales? ¿Ha publicado la empresa una política de responsabilidad social o emite informes periódicos sobre este tema?
- ¿Tiene la empresa una política oficial de sostenibilidad?
- ¿Ha publicado un código de conducta o código ético?
- ¿Tiene la empresa un sistema de gestión medioambiental registrado según la norma ISO 14001?
- ¿Tiene la empresa un sistema de gestión de calidad riguroso y lo aplica según la norma ISO 9001?
- ¿Cuáles son los antecedentes comerciales de la empresa?
- ¿Es la empresa segura desde el punto de vista financiero?
- ¿Cuál es la percepción de la empresa en los medios?

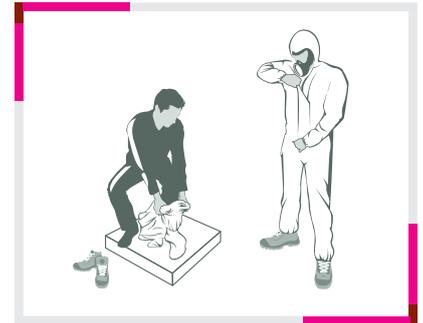
A nivel de producto, el fabricante debería garantizar que, además de cumplir con estrictas normas de calidad, las prendas de protección no se fabrican con ingredientes riesgosos o prohibidos, que no están clasificados como Sustancias Extremadamente Preocupantes o SEP, que cumplen el reglamento relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), que no supongan un peligro para el ecosistema y que no incluyan sustancias alérgicas o sensibilizantes. Las instalaciones de producción de prendas, sean internas o externas, deben regirse por los principios de seguridad, bienestar de los empleados y responsabilidad social, ser gestionada para cumplir con las normas y someterse a auditorías periódicas para garantizar su cumplimiento. El fabricante debe proveer un nivel alto de servicio pre-venta y post-venta e, idealmente, facilitar programas de formación, servicios de ensayos, herramientas de selección, orientación para el análisis de riesgos y datos de permeación.



Paso 8: Identificar el uso correcto del producto (consulte los anexos 2 y 3)

Garantice una formación adecuada para la colocación y la retirada correctas del traje (consulte el anexo 8) y sea consciente de las limitaciones del producto. Recuerde que las instrucciones de uso del fabricante, que en ocasiones se ignoran o no se siguen, pueden ser una fuente de información útil sobre el uso correcto del producto y sus limitaciones (consulte el anexo 1). Es importante que conteste a las siguientes preguntas:

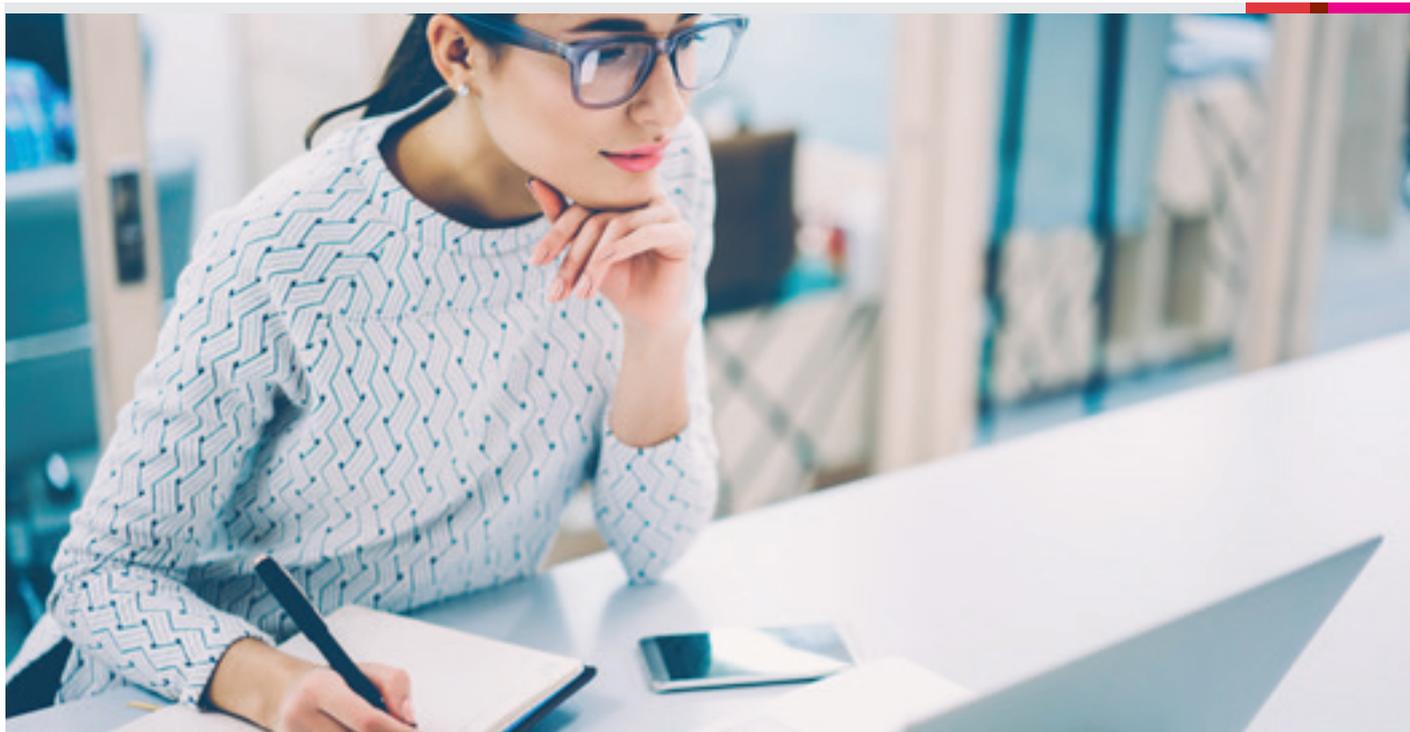
- ¿Se requiere el uso adicional de cinta adhesiva, p. ej., en la máscara, en los puños o en los tobillos? (consulte el anexo 5).
- ¿Se ha tenido en cuenta la puesta a tierra del usuario y el mono? (consulte el anexo 7).
- ¿Es posible que el usuario entre en contacto con superficies cortantes que puedan dañar la prenda?
- ¿Es posible que el traje entre en contacto con superficies calientes que puedan derretir la prenda o provocar que se abran las costuras (p. ej. el contacto con tuberías calientes o limpieza al vapor)?
- ¿Se necesita un procedimiento de colocación y retirada del equipo?
¿Es necesario dar formación sobre este procedimiento para evitar la contaminación al ponerse y quitarse la prenda? (vea los vídeos recogidos en el anexo 8).



Paso 9: Prueba de desgaste

Examinar detalladamente los datos de comportamiento técnico y las normas del producto es el primer paso del proceso de selección. Una vez se ha seleccionado un producto que cumple los criterios de comportamiento exigidos sobre el papel, es importante llevar a cabo pruebas de desgaste en uso para probar y evaluar el comportamiento del producto en situación real. Esto supone utilizar las prendas de un conjunto de EPI adecuado para garantizar la compatibilidad total en uso bajo las condiciones de operación previstas. En estos ejercicios de prueba con usuarios, intente involucrar a tantas personas como sea posible, y pídale que cumplimenten un formulario de evaluación cuando termine la prueba. Dependiendo de la naturaleza del trabajo, puede ser necesario realizar estas pruebas durante varios días, e incluso durante varias semanas, con objeto de evaluar el rendimiento de las prendas en condiciones reales. Sin embargo, este tiempo estará bien empleado si da como resultado una selección adecuada y económica de las prendas de protección. El resultado debe ser una prenda que cumpla las expectativas del usuario en lo relativo a ajuste, función, confort, comportamiento, durabilidad y, por supuesto, seguridad.





Formación, almacenamiento y otras consideraciones de carácter permanente

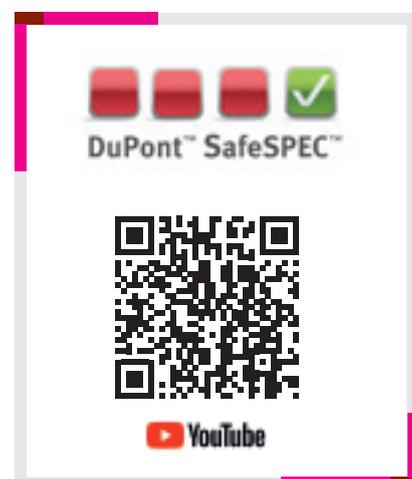
Conseguir un EPI correcto solo es el primer término de la ecuación. Una vez se haya conseguido, ha de almacenarse, mantenerse, usarse correctamente, eliminarse y sustituirse. Es necesario además tener en cuenta el periodo de almacenamiento del EPI para conservarlo en cajas durante un período determinado. Lo más importante es que los usuarios reciban una formación correcta para su uso. Los empresarios, además de evaluar continuamente los riesgos del puesto de trabajo como parte de un programa interactivo de salud y seguridad, deben mantenerse al corriente de los avances técnicos y legislativos relacionados con la seguridad laboral y modificar todas las políticas y procedimientos de seguridad según sea necesario.



Asistencia activa DuPont™ SafeSPEC™

DuPont ofrece una gama de herramientas de apoyo para ayudarle a evaluar el riesgo y a seleccionar las prendas, que va desde herramientas web y evaluación in-situ del riesgo con los químicos y especialistas de DuPont Personal Protection, a pruebas de barrera de permeación química para productos químicos específicos. Para obtener más detalles sobre la gama completa de DuPont y los datos de permeación del tejido, visite el Selector de DuPont™ SafeSPEC™ y consulte las soluciones que proponemos para sus tareas en www.safespec.dupont.es

www.safespec.dupont.es



The DuPont logo, featuring the word "DUPONT" in a red oval with a horizontal line through it.The word "Tychem" in a bold, orange, sans-serif font.The word "Tychem" in a large, white, sans-serif font with a registered trademark symbol.

La gama de monos DuPont™ Tychem® presenta mejoras en sus características de diseño que proporcionan mejor protección personal al tiempo que garantizan confort y facilidad de movimientos al usuario. Hechos con el reconocido tejido Tychem®, las nuevas prendas de protección ofrecen una barrera fiable frente a muchos productos químicos orgánicos e inorgánicos, así como a riesgos biológicos que se encuentran en limpieza industrial, remediación medioambiental y aplicaciones de respuesta a emergencias. La gama incluye el innovador Tychem® 6000 F FaceSeal, que presenta un sello integral de goma en torno a la apertura de la capucha. Diseñado para proporcionar un ajuste completo al llevar máscara completa sin necesidad de cinta adhesiva adicional, es la prenda de preferencia para aplicaciones en las que las pérdidas de líquidos puedan representar un riesgo específico. Otras prendas de la gama incluyen Tychem® 6000 F Plus, con capucha de diseño ergonómico con excelente compatibilidad con mascarillas; Tychem® 6000 F con calcetines disipadores que favorece la toma a tierra con calzado adecuado y Tychem® 4000 S, un mono para uso general hecho con tejido suave y blando para máximo confort y facilidad de uso.



Protección de barrera eficaz contra más de 300 productos químicos para su tranquilidad

¡NUEVO!

Cierre de cremallera hermético a los gases



Modelo 614T Apertura frontal



Modelo 615T apertura trasera



Guantes unidos al traje

Beneficios

- Desarrollado específicamente para proteger frente a gases tóxicos y corrosivos, y productos químicos líquidos y sólidos.
- El tejido, visor, capa interior de guantes y costuras cumplen la resistencia a la permeación requerida para químicos relacionados en la norma EN 943-2
- De los 300 productos químicos ensayados, no se observa penetración en ensayos de 270 después de 8 horas de exposición
- Resistente a punción y desgarró

Características

- Debe llevarse con un equipo de respiración autónoma
- 2 modelos: apertura frontal (modelo 614T) o trasera (modelo 615T) para facilitar su puesta y retirada
- Sistema de guantes de dos capas con guantes laminados internos para resistencia química y guantes externos de VitonR o butilo para durabilidad mecánica y física
- Pantalla facial expandida con ángulo de visión panorámica de 220°

Aplicaciones

- Diseñado para situaciones que suponen un peligro inmediato para la vida y la salud
- Adecuado para aplicaciones de preparación para respuesta a emergencias, industria y aplicaciones domésticas
- Eficaz en entornos con amoníaco como los que se dan en agricultura, industria petroquímica y entornos de procesamiento de alimentos

Datos técnicos

Referencia : TK 0614TLY 00 (Guantes de butilo) **Color :** Verde lima (apertura frontal) **Tallas :** XS a 6XL (todas las tallas por encargo)

Referencia : TK 0614TLY 5C (Guantes de Viton®) **Color :** Verde lima (apertura frontal) **Tallas :** XS a 6XL (todas las tallas por encargo)

Referencia : TK 0615TLY 00 (Guantes de butilo) **Color :** Verde lima (apertura trasera) **Tallas :** XS a 6XL (todas las tallas por encargo)

Referencia : TK 0615TLY 5C (Guantes de Viton®) **Color :** Verde lima (apertura trasera) **Tallas :** XS a 3XL (todas las tallas por encargo)

Referencia : TK GEVJTYL 00 **Color :** Verde lima (con botas) **Tallas :** XS a 2XL (todas las tallas por encargo)



Tychem® 6000 FR ThermoPro



Prendas y accesorios con triple protección de 360° con una sola capa.

Capucha ajustable para más cara completa



360°
protection


Tychem.

Nomex.



Cordones
pirorretardantes



Puños elásticos
con canutillo

Beneficios

- Sinergia de dos tecnologías únicas y comprobadas de DuPont: Tychem®, para la protección contra sustancias químicas, y Nomex®, para la protección contra arcos eléctricos, calor y llamas
- Protección contra sustancias químicas orgánicas e inorgánicas
- Probado con el maniquí Thermo-Man de DuPont: previsión de lesión por quemadura de hasta un 8 % del cuerpo y una media de 98 % de posibilidades de sobrevivir en caso de llamaradas
- Rango de arco eléctrico: ATPV = 15 cal/cm²
- Una única capa que proporciona una gran libertad de movimiento
- Reutilizable si no está contaminado o dañado

Características

Mono con capucha en naranja brillante para alta visibilidad. Capucha con respirador y cordones ajustables, elástico en las muñecas y tobillos abiertos con dobladillo. Cremallera larga extensible hasta el mentón para una cobertura completa de la zona del cuello. Solapas dobles, cremallera y cierre de velcro para una mayor protección Cosidas con hilo Nomex® de DuPont™.

Aplicaciones

Los aplicaciones habituales de Tychem® ThermoPro incluyen su utilización en la industria del petróleo y el gas, productos petroquímicos, transporte de sustancias inflamables, brigadas antiincendios industriales, equipos de respuesta ante emergencias, laboratorios, plantas industriales de procesamiento químico, investigación de laboratorios clandestinos y fabricación de semiconductores.

Datos técnicos

Referencia : TP 0198T OR CE Color : Mono, naranja brillante Tallas : S a 4XL (tallas S y 4XL bajo pedido)



Tychem® 6000 FR ThermoPro Combo & Apron



Categoría III



Categoría III



TIPO 4*



TIPO 6*



EN 1149-5



EN ISO
11612



IEC 61482-2



EN ISO 14116
Índice 3



DISPONIBLE TAMBIÉN COMO solución Combo: combinación de dos prendas con peto y chaqueta - o un delantal con mangas.



Solución Combo: Combinación de peto y chaqueta



Correas ajustables con cierre de hebilla



Cremallera y solapa de protección



Puños elásticos con canutillo

Características

Combinación de chaqueta con cuello y peto disponible en naranja brillante para alta visibilidad. Chaqueta con elástico en las muñecas y la cintura. Combinación de correas ajustables con cierra de hebilla, tobillos abiertos. La chaqueta incluye doble solapa de protección.

Delantal con mangas



Proporciona protección frontal



Elástico en las muñecas



Sistema de cierre de doble hebilla

Características

Bata con mangas disponible en naranja brillante para alta visibilidad. Hebillas FR ajustables en la parte trasera de la cintura y el hombro. Mangas integrales con elástico en las muñecas. Cosidas con hilo Nomex® de DuPont™, los accesorios Tychem® 6000 FR ThermoPro proporcionan protección corporal parcial (cat. III PB [3]) y deben utilizarse junto con ropa primaria resistente al fuego que sea apta para peligro de incendio o arco eléctrico. Las aplicaciones habituales incluyen su utilización en laboratorios académicos y profesionales.

* La bata con mangas Tychem® ThermoPro TP275T proporciona una protección parcial del cuerpo (Cat. III PB [3]) y no cumple con los requisitos de tipo 4 y tipo 6.

Datos técnicos

Referencia : TP 0750T OR CE **Color :** solución Combo, naranja brillante **Tallas :** S to 4XL (las tallas S y 4XL bajo encargo)

Referencia : TP 0275T OR CE **Color :** delantal con mangas, naranja brilla **Tallas :** S to 3XL (las tallas S y 3XL bajo encargo)



Tychem® 6000 F FaceSeal



Category III



Tipo 3-B



TIPO 4-B



TIPO 5-B



TYPE 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2*
Class 1



EN 14126



Diseño hermético combinado con la protección fiable

¡NUEVO!

Capucha de ajuste hermético



Doble solapa de cremallera con broche



Con guantes interiores incluidos



Beneficios

- Tecnologías de diseño hermético: sello de goma alrededor de la máscara que ofrece una compatibilidad perfecta con la máscara completa y guantes sellados para una protección corporal completa
- Sin necesidad de encintado, permite ponérselo rápidamente en situaciones de emergencia
- Entrada trasera con doble solapa para máxima seguridad del usuario en la exposición frontal
- Calcetines disipadores añadidos al traje con solapa de bota adicional
- Permite toma a tierra a través de zapatos disipadores sin necesidad de cables de toma de tierra adicionales
- Especial para equipos de respuesta ante emergencias que tengan que almacenar las prendas durante períodos de tiempo más largos, la fecha de fabricación aparece en el embalaje de la caja.

Características

Mono con capucha con sellado de goma en la capucha, guantes y calcetines integrados, apertura trasera. Costuras cosidas y recubiertas.

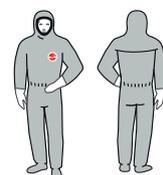
Aplicaciones

Tychem® 6000 F FaceSeal puede usarse para una amplia gama de aplicaciones, desde la fabricación industrial y limpieza industriales, limpieza de derrames químicos y respuesta a situaciones de emergencia.

*Sin protección contra las radiaciones iónicas.

Datos técnicos

Referencia : TF 0611 T GY UG Color : Gris Tallas : S a 5XL (Todas las tallas son FPE)



Tychem® 6000 F con calcetines disipadores



Category III



Tipo 3-B



Tipo 4-B



Tipo 5-B



Tipo 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2*
Class 1



EN 14126



Calcetines disipadores - una solución inteligente que permite la toma de tierra de un usuario desde el interior, a través de zapatos conductores y suelo sin un cableado adicional. Cumple la norma EN 1149-5

¡NUEVO!



Cremallera con solapa autoadhesiva y de protección del mentón



Presillas en el pulgar



Calcetines disipadores

Beneficios

- Ensayado según la norma EN 61340-4-5:2014 con condiciones de ensayo adaptadas a temperatura del aire de $22 \pm 1^\circ\text{C}$ y humedad relativa del $25 \pm 3\%$ según EN1149-1, para evaluar la posibilidad de toma de tierra a través de un calzado adecuado.
- Toma de tierra con calzado de disipación como alternativa a cable de toma de tierra.
- Mono con capucha y calcetines disipadores integrados y solapa de bota. Costuras cosidas y recubiertas.
- Enganche al pulgar. Elástico en muñecas, cara y cintura. Color gris.

Características

Mono con capucha y presilla elástica al pulgar, calcetines disipadores integrados y solapa de bota. Cosido y con costuras recubiertas.

Aplicaciones

Tychem® 6000 F con calcetines disipadores es el mono de uso típico en amplia gama de aplicaciones que van desde limpieza de derrames químicos, respuesta ante emergencias o aplicaciones en el ejército e industria petroquímica.

*Sin protección contra las radiaciones iónicas.

Datos técnicos

Referencia : TF CHA6T GY 16 Color : Gris (con calcetines) Tallas : S a XXXL (Todas las tallas son FPE)



Tychem® 6000 F Plus



Category III



Tipo 3-B



Tipo 4-B



Tipo 5-B



Tipo 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2*
Class 1



EN 14126



Tychem® 6000 F en un nuevo diseño exclusivo

¡NUEVO!

Dobles cremalleras



Cremallera con solapa autoadhesiva



Presillas en el pulgar

Beneficios

- Características de diseño inteligente: capucha innovadora que se ajusta perfectamente a mascarillas faciales completas doble sistema de puños, cremalleras y solapas.
- Nuevo patrón ergonómico, desarrollado por los ingenieros de seguridad de DuPont
- Ofrece una libertad mayor de movimiento y ligereza, tejido único y duradero de DuPont (ca 500 g/traje)
- Puños de tejido en el interior para una mayor comodidad
- La prenda se puede reutilizar si no se ha contaminado ni dañado

Características

Mono con capucha. Dobles puños, dobles cremalleras y dobles solapas. Con costuras cosidas y recubiertas.

Aplicaciones

Tychem® 6000 F Plus es el vestuario característico para una amplia gama de aplicaciones, desde limpieza de derrames químicos o respuesta a emergencias hasta aplicaciones en la industria petroquímica.

* Sin protección contra las radiaciones iónicas.

Datos técnicos

Referencia : TF2 CHZ5T GY 00 Color : Gris Tallas : M a XXXL



Tychem® 6000 F



Categoría III



TIPO 3-B



TIPO 4-B



TIPO 5-B



TIPO 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



EN 14126



Protección fiable ante un gran número de productos químicos y riesgos biológicos

Cremallera con solapa autoadhesiva y de protección del mentón



También disponible con calcetines



Presillas en el pulgar



Beneficios

- Protección contra un sinnúmero de productos químicos orgánicos industriales tóxicos, productos químicos inorgánicos concentrados y riesgos biológicos. Datos de permeación disponibles para más de 250 sustancias químicas
- Costuras de protección, cosidas y encintadas con cinta de barrera que ofrecen un aislamiento equivalente al del tejido
- Cremallera con solapa autoadhesiva doble para un alto nivel de protección
- Opcional: calcetines sujetos al tobillo, para llevar por dentro de las botas o zapatos de seguridad con protección extra del calzado hasta la altura de la rodilla para garantizar un gran nivel de protección

Características

Mono con capucha. Elástico en cara, muñecas, cintura y tobillos para un ajuste óptimo. Presilla elástica en el pulgar para evitar que suba la manga. Solapa autoadhesiva en el mentón para un ajuste hermético del traje a la mascarilla.

Aplicaciones

Tychem® 6000 F se utiliza en una amplia gama de aplicaciones, desde limpieza de derrames químicos y respuesta a situaciones de emergencia, hasta aplicaciones militares y petroquímicas.

*No protege frente a radiaciones

Datos técnicos

Referencia : TF CHA5T GY 00 Color : Gris Tallas : S a 3XL

Referencia : TF CHA5T OR 00 Color : Naranja Tallas : S a 5XL (Tallas S, 3XL - 5XL por encargo)

Referencia : TF CHA5T GY 16 Color : oui piGris (con calcetines) Tallas : S to 3XL (Talla S por encargo)



Tychem® 6000 F accessories



Diseñados especialmente para su uso con prendas de protección Tychem® los accesorios Tychem® 6000 F ayudan a mejorar la protección en las zonas del cuerpo más expuestas a sustancias riesgosas



	Descripción del Producto	Categoría CE y Tipo	Referencia
	<p>Bata Tychem® 6000 F Bata larga hasta media pierna con cierre entrecruzado con cintas en la parte posterior, cierre de enganche en cuello y cintas en la cintura. Elástico en puños. Disponible en gris. Tallas S/M y L /XXL.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [3]*</p>	<p>TF PL50 T GY 00</p>
	<p>Delantal Tychem® 6000 F Delantal largo hasta media pierna con cintas en el cuello y cintura. Talla única, disponible en gris.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [3]*</p>	<p>TF PA30 T GY 00</p>
	<p>Manguito Tychem® 6000 F 50 cm de largo, con amplios elásticos en los puños y en la parte superior del brazo. Talla única, disponible en gris.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [3]*</p>	<p>TF PS32 T GY 00</p>
	<p>Cubrebotas Tychem® 6000 F Cubrebotas hasta la rodilla con suela antideslizante. Cintas de fijación. Suela parcialmente cosida, resistente a salpicaduras, no es totalmente estanca a líquidos. Talla única, disponible en gris.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [3]*</p>	<p>TF POBA S GY 00</p>

* Protección química corporal parcial.

Tychem® 4000 S



Categoría III



TIPO 3-B



TIPO 4-B



TIPO 5-B



TIPO 6-B



EN 1149-5*



EN 1073-2**
Clase 1



EN 14126



Una nueva y cómoda alternativa que protege contra un gran número de productos químicos orgánicos e inorgánicos

Cierre de cremallera doble



También disponible con calcetines



Sistema de puño doble

Beneficios

- Ofrece hermeticidad a la permeabilidad ante más de 100 productos químicos
- La cremallera y las solapas dobles permiten un uso múltiple limitado en ausencia de contaminación
- Sistema de doble puño para una buena compatibilidad con los guantes***
- Una prenda cómoda diseñada especialmente para un uso fácil

Características

Mono con capucha. Cara, muñecas, cintura y tobillos elásticos para un ajuste óptimo, presilla elástica en pulgar para evitar que se suban las mangas. Solapa auto-adhesiva de barbilla para un cierre estanco del traje a la máscara.

Aplicaciones

Tychem® 4000 S es ideal en mezclas químicas, recuperación y respuesta a emergencias. Se utiliza en gran variedad de industrias, incluidas operaciones de limpieza medioambiental, gas y petróleo, ingeniería química, equipos de respuesta a materiales riesgosos y otros servicios de emergencia.

* Vea instrucciones de uso.

** No protege contra las radiaciones.

*** Para un sellado hermético, se aconseja sellar los puños con cinta a los guantes.

Datos técnicos

Referencia : SL CHZ5T WH 00 Color : Blanco Tallas : S a 3XL

Referencia : SL CHZ6T WH 16 Color : Blanco (con calcetines) Tallas : S a 3XL



Tychem® 2000 C



Categoría III



TIPO 3-B



TIPO 4-B



TIPO 5-B



TIPO 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



EN 14126



Protección cómoda y ligera contra los riesgos biológicos y los productos químicos inorgánicos

Cremallera con solapa autoadhesiva y protector de mentón



También disponible con calcetines



Presillas el pulgar



Beneficios

- Protección contra un sinnúmero de productos químicos inorgánicos concentrados y riesgos biológicos
- Costuras de protección, cosidas y encintadas con cinta de barrera que ofrecen un aislamiento equivalente al del tejido
- Cremallera con solapa autoadhesiva doble para un alto nivel de protección
- Opcional: calcetines sujetos al tobillo, para llevar por dentro de las botas o zapatos de seguridad con protección extra del calzado hasta la altura de la rodilla para garantizar un gran nivel de protección

Características

Mono con capucha con elástico en cara, muñecas, cintura y tobillos para un ajuste óptimo. Presilla elástica en el pulgar para evitar que se suba la manga. Solapa autoadhesiva en el mentón para un ajuste hermético del traje a la mascarilla.

Aplicaciones

Tychem® 2000 C se utiliza para protección frente a salpicaduras o salpicaduras a presión en gran variedad de entornos industriales, incluidos la fabricación de pulpa y papel, procesamiento de alimentos, procesamiento químico y fabricación de productos farmacéuticos.

* No protege frente a radiaciones

Datos técnicos

Referencia : TC CHA5TYL 00 Color : Amarillo Tallas : S a 3XL

Referencia : TC CHA5TYL 16 Color : Amarillo (con calcetines) Tallas : S a 3XL



Tychem® 2000 C accessories



Diseñados especialmente para su uso con prendas de protección Tychem®, los accesorios Tychem® 2000 C ayudan a mejorar la protección en las zonas del cuerpo más expuestas a sustancias de riesgo



	Descripción del Producto	Categoría CE y Tipo	Referencia
	<p>Bata Tychem® 2000 C</p> <p>Bata larga hasta media pierna con cierre entrecruzado con cintas en la parte posterior, cierre de enganche en cuello y cintas en la cintura. Elásticos en las muñecas. Disponible en amarillo. Tallas S a XXL.</p>	Cat. III Tipo PB [3]*	TC PL50 TYL 00
	<p>Delantal Tychem® 2000 C</p> <p>Delantal largo hasta media pierna con cintas en el cuello y cintura. Talla única, disponible en amarillo.</p>	Cat. III Tipo PB [3]*	TC PA30 TYL 00
	<p>Manguito Tychem® 2000 C</p> <p>50 cm de largo con elásticos amplios en puños y parte superior del brazo. Talla única, disponible en amarillo.</p>	Cat. III Tipo PB [3]*	TC PS32 TYL 00
	<p>Cubrebotas Tychem® 2000 C</p> <p>Cubrebotas hasta las rodillas con suela antideslizante. Cintas de fijación. Suela parcialmente cosida. Resistente a salpicaduras, no totalmente estancos a líquidos. Disponibles en amarillo. Talla única.</p>	Cat. III Tipo PB [3]*	TC POBA SYL 00

* Protección química corporal parcial.



DU PONT

Tyvek.

Tyvek®

Tyvek® es un material no tejido único diseñado con protección inherente incorporada en su fabricación. Diseñado para un idóneo equilibrio entre protección, durabilidad y confort, el vestuario de protección Tyvek® es ideal para una gran diversidad de trabajos. Desde pintura mediante pulverización, hasta la manipulación de plomo o eliminación de amianto. Su diseño ergonómico permite a los operarios trabajar de forma segura y efectiva cuando la situación se pone difícil. Sin rellenos ni aditivos, sin silicio.

Tyvek® 800 J



Categoría III



TIPO 3-B*



TIPO 4-B



TIPO 5-B



TIPO 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2**
Clase 2



EN 14126



La nueva prenda transpirable de tipo 3 para una protección contra químicos inorgánicos presurizados de base acuosa

Solapa autoadhesiva en el mentón



Cintura con elástico



Presillas en el pulgar

Beneficios

- Una barrera eficaz frente a gran cantidad de productos químicos inorgánicos de baja concentración (incluso presurizados), partículas riesgosas de pequeño tamaño y repelente al aceite
- Las costuras brillantes y encintadas ayudan a la identificación del usuario
- Tejido suave y ligero permeable tanto al aire como al vapor de agua
- Ajuste ergonómico que corresponde a la forma y los movimientos del usuario

Características

Mono con capucha. Resistente pero ligero (<300 g por prenda). Solapa de barbilla autoadhesiva para un ajuste estanco del traje a las mascarillas. Elástico en cara, muñecas y tobillos, así como cinturilla elástica pegada. Presillas elásticas al pulgar, para evitar que se suban las mangas.

Aplicaciones

Tyvek® 800 J ha sido diseñado para trabajar en aplicaciones de mucha humedad, que requieran protección contra compuestos químicos, líquidos y/o aceite. Ejemplos característicos son la limpieza industrial, el trabajo en las instalaciones petroquímicas, en alcantarillado y operaciones de mantenimiento.

*No protege frente a radiaciones ionizantes

Datos técnicos

Referencia : TJ 0198 T WH 00 Color : Blanco Tallas : S a 7XL (Tallas 4XL a 7XL bajo pedido)



Tyvek® 600 Plus



Categoría III



TIPO 4-B



TIPO 5-B



TIPO 6-B



EN 1149-5**



EN 1073-2*
Clase 2



EN 14126



Combina las prestaciones del tipo 4 con la durabilidad, la protección y el confort de una prenda Tyvek®

Cintura con elástico



Presillas pulgar



También disponible con calcetines

*No protege frente a radiaciones ionizantes

**No es de aplicación al modelo verde

Beneficios

- Combina las prestaciones del tipo 4 con el confort de un traje no tejido
- Costuras cosidas y encintadas con la misma barrera del tejido
- La forma de la capucha y el elástico del borde están diseñados para un ajuste perfecto alrededor de las máscaras de cara completa
- El elástico en dobladillo (puños, tobillos y cara) contribuye a reducir los riesgos de contaminación

Características

Mono con capucha. Resistente pero ligero (<250 g por prenda). Solapa autoadhesiva en el mentón para ajuste hermético alrededor de la mascarilla. Elástico en cara, muñecas y tobillos, así como cintura elástica pegada. Presilla elástica en el pulgar para evitar que suba la manga. La permeación química de los tejidos Tyvek® de color y Tyvek® blanco es distinta.

Aplicaciones

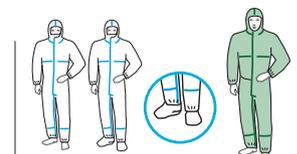
Las aplicaciones para las prendas Tyvek® 600 Plus incluyen mantenimiento y desmontaje en industria nuclear, fabricación de farmacéuticos o laboratorios de investigación y seguridad biológica, así como aplicaciones médicas y exposición a riesgos biológicos.

Datos técnicos

Referencia : TY CHA5T WH 00 **Color :** Blanco **Tallas :** XS a 7XL (Tallas XS y 4XL a 7XL bajo pedido)

Referencia : TY CHA5T WH 16 **Color :** Blanco (con calcetines) **Tallas :** XS a 7XL (Tallas XS y 4XL a 7XL bajo pedido)

Referencia : TY CHA5T GR 16 **Color :** Green **Tallas :** XS a 7XL (Tallas XS, S, M y 3XL a 7XL bajo pedido)



Tyvek® 500 Labo



Categoría III



TIPO 5-B



TIPO 6-B



EN 1149-5*



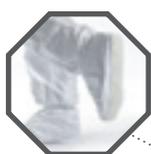
EN 1073-2**
Clase 2



Protege a los usuarios y a los procesos en laboratorios y entornos limpios



Capucha de tres piezas



Cubrezapatos antideslizantes



Calcetines incluidos

Beneficios

- Protección para usted y para sus procesos en laboratorios y en la industria farmacéutica
- Innovadora forma de "efecto bienestar" para un gran confort y flexibilidad
- Especificaciones muy exigentes del control de calidad de la prenda

Características

Mono con capucha y cubrezapatos integrales antideslizantes. Resistente pero ligero (<250 g por prenda). Capucha de tres piezas y refuerzo para un ajuste óptimo. Elástico en cara, muñecas y tobillos. Cintura elástica pegada.

Aplicaciones

Las aplicaciones para las prendas Tyvek® 500 Labo incluyen aplicaciones farmacéuticas, ópticas, electrónicas y laboratorios.

* Vea instrucciones de uso.

** No protege frente a radiaciones.

Datos técnicos

Referencia : TY CHF7 S WH 00 Color : Blanco Tallas : S a 3XL





NUEVAS SOLUCIONES DE PROTECCIÓN EN AMBIENTES CONTROLADOS



¡Nuevo! DuPont™ Tyvek® IsoClean® para ambientes controlados

DuPont ha creado una gama de prendas y accesorios adecuados para entornos de salas blancas, elaborados con el material probado, resistente y transpirable Tyvek®, procesados, embalados y certificados según los estándares europeos y mundiales para garantizar su tranquilidad en los entornos más críticos en los que la protección del proceso y del producto es esencial.

tyvek.es/isoclean


Tyvek.

**FOR
GREATER
GOOD™**

Tyvek® 500 Xpert



Categoría III



TIPO 5-B



TIPO 6-B



EN 1149-5**



EN 1073-2*
Clase 2



EN 14126



Sienta las bases de un nuevo estándar de protección en la categoría de los tipos 5 y 6 mediante una gran protección y confort

Tirador de cremallera grande



Ajuste adecuado de la capucha



Forma ergonómica

Beneficios

- Gran protección ante líquidos y partículas
- Diseño y confort excepcionales
- Buena transpirabilidad gracias a la permeabilidad al aire y al vapor húmedo
- Mono con forma ergonómica para un perfecto ajuste y protección durante el movimiento

Características

Mono con capucha disponible en blanco. Resistente pero ligero (<180 g por prenda). La forma de la capucha de 3 piezas sigue perfectamente los movimientos de la cabeza y los ajustes de la mascarilla. Cara, muñecas y tobillos con elástico así como elástico de cintura pegado. Entrepierna amplia para mayor libertad de movimientos. Gran tirador de cremallera, fácil de agarrar. La permeación química de los tejidos Tyvek® de color y Tyvek® blanco es distinta.

Aplicaciones

Las aplicaciones para las prendas Tyvek® 500 Xpert incluyen manipulado farmacéutico, procesado químico, industria de petróleo y gas, mantenimiento y operaciones de tipo general, pintura en spray y limpieza, entre muchas otras.

NUEVO!

Descubra el **DuPont™ Tyvek® 500 Xpert ECO PACK** ahora disponible en una nueva solución de embalaje más sostenible.

Visite <http://protectiontechnologies.dupont.com/LP=2450>

* No protege frente a radiaciones ionizantes
** No aplicable al modelo verde

Datos técnicos

Referencia : TY CHF5 S WH XP **Color :** Blanco **Tallas :** S a 3XL (TY CHF5 S WH XB - Eco Pack)

Referencia : TY CHF5 S GR 00 **Color :** Verde **Tallas :** S a 3XL (Tallas S y 3XL por encargo)

Referencia : TY CHF5 S BU 00 **Color :** Azul **Tallas :** S a 3XL (Tallas S y 3XL por encargo)



Tyvek® 500 Industry



Categoría III



TIPO 5



TIPO 6



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



Protección para los operarios y sus productos, en entornos industriales sensibles



Beneficios

- Contribuye a proteger a los procesos y productos de la contaminación humana
- Cremallera y solapa de cremallera Tyvek® para una mayor protección del usuario y del proceso
- Costuras internas para una mayor protección del proceso

Características

Mono con cuello. Resistente pero ligero (<180 g por prenda). Elástico en muñecas, cintura y tobillos. Refuerzo de 3 piezas para ajuste óptimo.

Aplicaciones

Este traje es idóneo para operarios en entornos industriales sensibles que exijan elevados estándares de control en cuestión de contaminación microbiológica y de partículas.

* No protege frente a radiaciones

Datos técnicos

Referencia : TY CCF5 S WH 00 Color : Blanco Tallas : S a 3XL



Tyvek® 500 HV



Categoría III



EN ISO 20471
RIS-3279-
TOM-1*



TIPO 5-B



TIPO 6-B



EN 1149-5



EN 1073-2**
Clase 1



EN 14126



Alta visibilidad que no destiñe



Cuello



Naranja para
visibilidad diurna



Bandas reflectantes
para visibilidad
nocturna



Beneficios

- Alta visibilidad que no destiñe: no se lava, no afecta al color, no es necesario controlarlo
- Solución integral: alta visibilidad (de la clase más elevada) y protección química, biológica y antiestática en un único mono
- Sustituye o protege su ropa de alta visibilidad reutilizable
- Durabilidad y transpirabilidad de Tyvek®
- Ideal para trabajar en entornos riesgosos, en la oscuridad o con condiciones meteorológicas adversas

Características

Mono con cuello, disponible en naranja fluorescente con bandas reflectantes de color gris plata para visibilidad diurna y nocturna. Resistente, pero ligero. Cuello de tirilla, elástico en muñecas y tobillos, así como cintura elástica pegada. Entrepierna amplia para mayor libertad de movimiento. Tirador de cremallera de gran tamaño y fácil de agarrar.

Aplicaciones

Las aplicaciones de las prendas de Tyvek® 500 HV, modelo 125, incluyen su utilización en vías ferroviarias, carreteras, minas, gestión de residuos, metros, puertos, aeropuertos y construcción.

* Ropa de alta visibilidad. RIS-3279-TOM Issue 1 (sustituye a GO/RT 3279 Issue 8).

** No protege frente a radiaciones

Datos técnicos

Referencia : TY 0125 S HV **Color :** Naranja fluorescente con bandas

Tallas : S a 3XL



Tyvek® 400 Dual



Categoría III



TIPO 5



TIPO 6



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



Protección y durabilidad allí donde se necesite, mayor transpirabilidad



Beneficios

- Protección Tyvek® donde más se necesita
- Amplia espalda transpirable SMS desde la cabeza hasta el tobillo para un mayor confort
- Costuras externas para una mayor protección contra la penetración desde el exterior al interior de la prenda

Características

Mono con capucha que combina Tyvek® con un panel posterior no-tejido de SMS. Capucha de 3 piezas y refuerzo para un ajuste óptimo. Elástico en cara, muñecas, cintura y tobillos.

Aplicaciones

Tyvek® 400 Dual está diseñado para aplicaciones específicas que requieren confort al tiempo que ayudan ofreciendo protección a la exposición frontal en hornado de ladrillos cerámicos, fundiciones y operaciones de fundido, pintura con spray y otros trabajos que utilicen composites, en fabricación de vidrio y servicios públicos.

* Sin protección contra las radiaciones.

Datos técnicos

Referencia : TD CHF5 S WH 00 Color : Blanco Tallas : S a 3XL



Tyvek® 400 DualFinish



Categoría III



TIPO 5



TIPO 6



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



Frontal que no se pega o decapa en exposición a resinas pegajosas, confort en la parte trasera



Beneficios

- Desarrollado con usuarios finales para responder a sus necesidades de protección superior en la parte frontal y ventilación y protección en la parte trasera del traje
- La protección frontal sirve como una barrera excelente frente a resinas pegajosas, fibras y muchos otros riesgos
- Espalda SMS transpirable y de gran tamaño, desde los hombros hasta los tobillos, que garantiza una buena ventilación y protección frente al calor
- Costuras externas cosidas para reducir la penetración de partículas desde el exterior hacia el interior de la prenda

Características

Mono con capucha que combina Tyvek® con una parte trasera SMS de ligero material no tejido que va desde los hombros hasta los tobillos. Elástico en muñecas, cintura y tobillos. Cremallera con solapa. Agujero para el pulgar en las mangas. Empaquetado a granel, sin empaquetado de prenda individual para reducir desechos.

Aplicaciones

Tyvek® 400 DualFinish está diseñado para trabajos extenuantes que requieran comodidad y, al mismo tiempo, protege de la exposición frontal. Las aplicaciones habituales son pintura con aerosoles, trabajos que utilicen composites y en servicios públicos.

* No protege frente a radiaciones

Datos técnicos

Referencia : TD 0127S WH 00 Color : Blanco Tallas : S a 4XL



Tyvek® 400 DualCombi



Categoría III



TIPO PB(6)*



Para entornos en los que la comodidad es importante y la exposición al riesgo es sólo frontal



Beneficios

- Desarrollado con usuarios finales para responder a sus necesidades de protección superior en la parte frontal y ventilación y transpirabilidad máximas en la "parte trasera del traje"
- La protección frontal sirve como barrera excelente frente a resinas pegajosas, fibras y muchos otros riesgos
- La "parte trasera" transpirable desde los hombros hasta los tobillos garantiza la ventilación y protege el cuerpo del calor excesivo

Características

Mono con cuello que combina Tyvek® con una parte trasera de polipropileno ligero. Elástico en muñecas, cintura y tobillos. Perforación para el pulgar en la manga. Empaquetado a granel, sin empaquetado de prenda individual para reducción de residuos.

Aplicaciones

Tyvek® 400 DualCombi está diseñado para trabajos extenuantes que requieran comodidad al tiempo que protección en exposición frontal. Las aplicaciones habituales son pintura con aerosoles, trabajos que utilicen composites y en servicios públicos.

* Protección corporal parcial

Datos técnicos

Referencia : TD 0125 S WH 00 Color : Blanco Tallas : S a 4XL



Tyvek® 200 EasySafe



Categoría III



TIPO 5



TIPO 6



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



Muy transpirable y con protección optimizada para usos menos exigentes



Beneficios

- Con base en el nuevo y optimizado polietileno no tejido
- Tejido suave para el confort del usuario
- Diseño y empaquetado optimizados

Características

Mono con capucha. Resistente pero ligero (<180 g por prenda). Capucha de 2 piezas. Elástico en cara, muñecas, cintura y tobillos.

Aplicaciones

Los usos de Tyvek® 200 EasySafe incluyen exigencias farmacéuticas de menor nivel, reparaciones, limpieza industrial y producción general.

* Sin protección contra las radiaciones.

Datos técnicos

Referencia : TS CHF5 SWH DE Color : Blanco Tallas : S a 3XL



Accesorios Tyvek® 500



Diseñados especialmente para su uso con prendas Tyvek®, los accesorios Tyvek® 500 contribuyen a una mejor protección de las partes del cuerpo más expuestas a las sustancias de riesgo o a proteger los procesos de la contaminación



	Descripción del Producto	CE Categoría & Tipo	Referencia
	<p>Bata de laboratorio Tyvek® 500, con botones de corchete a presión y bolsillos</p> <p>Bata de laboratorio con cuello, disponible en blanco. Tallas M a XXL. 5 cierres de corchete. 3 bolsillos. Costuras internas cosidas.</p>	Cat. III Tipo PB [6]*	TY PL30 S WH 00
	<p>Bata de laboratorio Tyvek® 500, con botones de corchete a presión</p> <p>Bata de laboratorio con cuello disponible en blanco. Tallas M a XXL. 5 cierres de corchete. Sin bolsillos. Puños elásticos (sin canutillo). Costuras internas cosidas.</p>	Cat. III Tipo PB [6]*	TY PL30 S WH NP
	<p>Bata de laboratorio Tyvek® 500 con cremallera y bolsillos</p> <p>Bata de laboratorio con cuello, disponible en blanco. Tallas S a XXL. Cierre de cremallera. 2 bolsillos. Puños elásticos (con canutillo). Costuras internas cosidas.</p>	Cat. III Tipo PB [6]*	TY PL30 S WH 09
	<p>Delantal Tyvek® 500</p> <p>Delantal largo hasta media pierna con cintas en el cuello y cintura. Talla única, disponible en amarillo.</p>	Cat. III Tipo PB [6]*	TY PA30 S WH L0
	<p>Chaqueta Tyvek® 500</p> <p>Chaqueta con capucha disponible en blanco. Tallas M a XXL. Cierre de cremallera. Costuras internas cosidas.</p>	Cat. III Tipo PB [6]*	TY PP33 S WH 00w
	<p>Pantalón Tyvek® 500</p> <p>Pantalón disponible en blanco. Tallas M a XXL. Sin bolsillos. Cintura elástica, no lleva elástico en los tobillos. Costuras internas cosidas.</p>	Cat. III Tipo PB [6]*	TY PT31 S WH L0
	<p>Capucha Tyvek® 500</p> <p>Capucha con faldón y elástico en cara y cuello. Talla única, disponible en blanco.</p>	Cat. III Tipo PB [6]*	TY PH30 S WH L0

Accesorios Tyvek® 500



	<p>Manguito Tyvek® 500</p> <p>Manguito de 50 cm de largo disponible en blanco. Talla única. Apertura ajustable en el brazo. Costuras internas cosidas. Costuras azules en la parte superior del brazo para mejor identificación.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>TY PS32 S WH LA</p>
	<p>Cubrebotas Tyvek® 500</p> <p>Cubrebotas hasta la rodilla, talla única, disponible en blanco. Elástico en la parte superior y cintas de fijación. Costuras internas cosidas.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>TY POB0 S WH 00</p>
	<p>Cubrebotas Tyvek® 500, antideslizante</p> <p>Cubrebotas hasta la rodilla, talla única, disponible en blanco. Elástico en la parte superior y cintas de fijación. Costuras internas cosidas. Suela antideslizante.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>TY POBA S WH 00</p>
	<p>Cubrezapatos Tyvek® 500</p> <p>Cubrezapatos disponibles en blanco. Talla única (38 cm de largo). Tobillos elásticos. Costuras internas cosidas.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>TY POS0 S WH 00</p>
	<p>Cubrezapatos Tyvek® 500, antideslizante</p> <p>Cubrezapato disponible en blanco. Tallas 36-42 y 42-46. Tobillos elásticos. Costuras internas cosidas. Suela antideslizante.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>TY POSA S WH 00</p>
	<p>Tyvek® IsoClean® cubrezapato retardante al deslizamiento opción 0B (envase a granel)</p> <p>Costuras sobrehiladas. Apertura. Suela antideslizante Gripper™. Blanco.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>IC 451 S WH 0B</p>
	<p>Tyvek® IsoClean® cubrebotas antideslizante opción 0B (envase a granel)</p> <p>Costuras ribeteadas. Apertura de pierna de elástico recubierto. Cintas en el tobillo. Suela resistente Gripper™. Blanco.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>IC 458 B WH 0B</p>
	<p>¡NUEVO! Tyvek® IsoClean® manguito opción 0B (envase a granel)</p> <p>Costuras ribeteadas. Elástico recubierto en ambos extremos. 45 cm de largo. Blanco.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>IC 501 B WH 0B</p>
	<p>¡NUEVO! Tyvek® IsoClean® capucha con cintas opción 0B (envase a granel)</p> <p>Costuras ribeteadas. Apertura de capucha atada. Apertura de cara completa. Se ata con lazos para un buen ajuste. Blanco.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>IC 668 B WH 0B</p>
	<p>¡NUEVO! Tyvek® IsoClean® bata opción 00 (envase a granel)</p> <p>Costuras sobrehiladas. Cierre de cuello atado. Puños tejidos. Cierre de cintas desde el centro de la cintura. Blanco.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>IC 702 S WH 00</p>
	<p>¡NUEVO! Tyvek® IsoClean® gorro opción 0B (envase a granel)</p> <p>Costuras sobrehiladas. Cierre elástico. 54 cm de diámetro. Blanco.</p>	<p>Cat. III Tipo PB [6]*</p>	<p>IC 729 S WH 0B</p>

Todos los accesorios Tyvek® 500 se suministran con tratamiento antiestático. * Protección química corporal parcial.



ProShield.



ProShield®

La gama ProShield®, que se basa en la tecnología de películas microporosas SMS, ha sido concebida para usos que requieran un menor nivel de protección. Las prendas ProShield® son accesibles y extremadamente prácticas, ofrecen una nueva dimensión de confort a niveles de protección limitados.

ProShield® 60



Categoría III



TIPO 5



TIPO 6



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



El mejor en su clase de film microporoso a un precio muy económico

¡NUEVO!



Capucha con elástico



Cintura con elástico



Elásticos en muñecas tobillos



Solapa protectora



Entrepierna de 3 piezas



Beneficios

- Nuevo patrón para mejor ajuste
- Durabilidad media
- Protección frente a químicos de base acuosa de concentración baja-media

Características

Mono con capucha. Capucha de 3 piezas y refuerzo para un ajuste óptimo. Elástico en cara, muñecas, cintura y tobillos.

Applications

La prenda ProShield® 60 es el producto ideal para aplicaciones que son menos exigentes en cuanto a barrera, durabilidad y confort tal y como mantenimiento general y otras industrias.

* Sin protección contra las radiaciones.

Datos técnicos

Referencia : P6127SW ProShield® 60 Color : Blanco Tallas : S a 7XL (4XL a 7XL bajo pedido)



ProShield® 20 SFR



Categoría III



TIPO 5



TIPO 6



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



EN ISO 14116**
ÍNDICE 1



La solución para protegerse a uno mismo y a la ropa de trabajo ignífuga que se lleva debajo



Puños con elástico



Capucha de tres piezas



También disponible con calcetines



Beneficios

- Confort máximo del usuario: gracias a la estructura abierta del material de SMS no tejido y transpirable
- Material no tejido ignífugo no halogenado, no contiene sustancias extremadamente preocupantes, cumple el Reglamento REACH
- Tratamiento antiestático en las dos caras***

Características

Mono con capucha. Capucha de 3 piezas y refuerzo de 3 piezas para un ajuste perfecto. Elásticos en la cara, puños, cintura y tobillos. Generoso ajuste que ofrece gran libertad de movimiento cuando se lleva ropa de trabajo ignífuga de los Índices 2 o 3 por debajo.

Aplicaciones

Las prendas ProShield® 20 SFR tienen numerosas aplicaciones, incluyendo la industria petroquímica y el sector ferroviario, la soldadura, usos con gas y metales, así como en determinadas zonas Ex (consulte las instrucciones de uso).

Nota:

Una prenda del Índice 1 nunca debe llevarse puesta en contacto directo con la piel, sino por encima de otra prenda de los Índices 2 o 3.

- * No protege frente a radiaciones ionizantes
- ** EN ISO 14116:2008 exige una resistencia a la tracción de > 150 N. Esta prenda sólo tiene una resistencia a la tracción de > 30 N.
- *** Una prueba realizada con determinados tejidos FR y prendas FR ha demostrado que las propiedades electrostáticas se reducen con el tiempo. En interés de la seguridad. Esa la razón por la que hemos reducido a 18 meses la vida útil inicial de las propiedades antiestáticas de ProShield® 20 SFR.

Datos técnicos

Referencia : F1 CHF5 S WH 00 Color : Blanco con costuras naranja*** Tallas : M a 3XL



ProShield® 20



Categoría III



TIPO 5



TIPO 6



EN 1149-5



EN 1073-2*
Clase 1



Basado en una tecnología SMS optimizada, ProShield® Basic es un mono de trabajo ligero y transpirable para el nivel de protección básico Tipo 5/6



Capucha con elástico



Cintura con elástico



Puños con elástico

Beneficios

- Protección limitada contra partículas
- Gran nivel de confort: gran permeabilidad al aire y al vapor de agua
- Disponible en azul y blanco

Características

Mono con capucha. Capucha de 2 piezas. Elásticos en la cara, puños, cintura y tobillos. Las prendas ProShield® Basic, hechas con tejido SMS, ayudan a combinar la protección baja contra partículas con un gran nivel de confort.

Aplicaciones

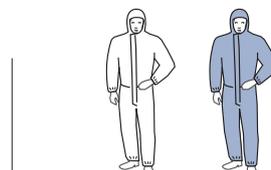
La elección ideal para los operarios que buscan protección para los usos en caliente, mantenimiento general, hospitales y otros sectores de la industria.

* * No protege frente a radiaciones

Datos técnicos

Referencia : PB CHF5 S WH 00 Color : Blanco Tallas : S a 3XL

Referencia : PB CHF5 S BU 00 Color : Azul Tallas : S a 3XL



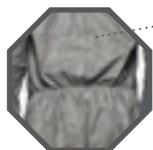
ProShield® 8 Proper



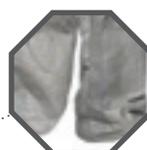
Categoría I



Alzacuello mandarín



Cintura con elástico



Tobillos sueltos (sin elástico)

Beneficios

- Una prenda de protección versátil y muy resistente para sustancias no riesgosas
- Rígido, de larga duración y de color oscuro, hecho de material de polietileno no tejido. Tratamiento antiestático interior (para mayor confort)
- Admite hasta 7 lavados

Características

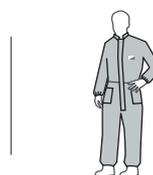
Mono con cuello mandarín. Dos bolsillos a nivel de la pierna. Elástico en muñecas y espalda para un ajuste óptimo, tobillos abiertos (sin elásticos).

Aplicaciones

ProShield® 8 Proper puede ser reutilizado muchas veces y lavado hasta siete veces. Es el producto ideal para bricolaje, mantenimiento general y otras aplicaciones no riesgosas.

Datos técnicos

Referencia : TY CCF5 S GY 00 Color : Gris Tallas : S a 2XL



ProShield® 4 Practik



Categoría I



Beneficios

- Material de polietileno no tejido microperforado que permite la circulación del aire y del vapor de agua sin restricciones. Tratamiento antiestático interior (para mayor confort)
- Prenda de protección versátil para sustancias no riesgosas

Características

Mono con capucha. Elásticos en la cara, puños, cintura y tobillos.

Aplicaciones

Los monos ProShield® 4 Practik son ideales como ropa de trabajo para trabajos particulares, mantenimiento y limpiezas generales, fabricación y otros usos que no entrañen peligro.

Datos técnicos

Referencia : TR CHO5 S WH 00 Color : Blanco Tallas : M a 2XL



OBLIGACIÓN DE DILIGENCIA

Los empresarios tienen una obligación de diligencia para con sus empleados y deben tomar todas las medidas razonables y practicables para garantizar la salud y la seguridad del personal en el lugar del trabajo. Esto significa que no es suficiente limitarse a cumplir con la legislación básica en materia de salud y seguridad vigente, que puede no ser apropiada, adecuada o estar desactualizada. Los empleadores están obligados a mantenerse al día en conocimientos y tecnología contemporáneos, y dominar a la perfección los posibles riesgos del lugar de trabajo. Recuerde que no cumplir la legislación sobre salud y seguridad puede considerarse un delito y, sobre todo, los directores y responsables

de la empresa pueden tener responsabilidad personal bajo ciertas leyes nacionales, como la ley británica UK Health and Safety at Work etc de 1974 (ley de salud y seguridad en el trabajo). Los reglamentos con frecuencia imponen obligaciones ineludibles a los empleadores para que implementen medidas de seguridad específicas o para evitar determinados riesgos. En consecuencia, a menudo se exige a los empleadores que implementen un sistema de gestión para identificar y gestionar cualquier exposición o exposición potencial a riesgos, y, en la práctica, esto siempre significa que se deben realizar y documentar ejercicios de evaluación del riesgo adecuados de forma periódica (vea el anexo 2).

NORMAS TÉCNICAS Y SUS LIMITACIONES

Las normas, y sobre todo las normas internacionales, desempeñan un papel fundamental a la hora de garantizar que se observan ciertas normas mínimas acordadas de calidad, interoperabilidad y comportamiento. De este modo se protege tanto al consumidor como al medio ambiente, y se facilita la transferencia de comercio y tecnología. Sin embargo, aunque las normas comunes tienen un papel importante en las especificaciones de las prendas de protección y otros equipos de seguridad, no es posible seleccionar ropa de protección para una situación de peligro determinada basándose únicamente en normas industriales o certificaciones.

Esto se debe a que puede darse una gran variación en términos de calidad y comportamiento dentro de una misma norma, y estos márgenes permitidos pueden expresarse en forma de grandes diferencias en capacidades de producto.

Por ejemplo, existe un gran número de trajes de protección disponibles comercialmente, y aunque puede que todos lleven la marca europea CE, se dan grandes diferencias de comportamiento en productos que cumplen el mismo "tipo" de certificación. Por ejemplo, para el tipo 5, el 80% de los resultados medios de fuga hacia el interior deben ser inferiores al 15% de la fuga hacia el interior. Se aplica lo mismo a las diversas "clases" de prendas relativas a la protección contra partículas nucleares, donde las grandes diferencias de comportamiento de las tres bandas las convierten, en el mejor de los casos, en un instrumento bastante tosco para evaluar el comportamiento relativo entre prendas (consulte el anexo 5, factor de protección nominal).

A partir de esto es fácil ver que la asignación de una prenda a un tipo de protección específico no es necesariamente una indicación de que todos los trajes

de este tipo ofrezcan la misma protección. También es importante entender que el mercado CE por sí mismo no representa ningún tipo de "aprobación". La legislación previa de la UE, en la Directiva 89/686/EEC y el Reglamento (UE) de EPI 2016/425 dejan suficientemente claras estas limitaciones, al decir expresamente que los documentos se limitan a definir "las exigencias esenciales que deben cumplir los equipos de protección individual". En otras palabras, representa el "mínimo imprescindible", más que un nivel de protección ideal o preferible. Por ello, estas normas son un "nivel mínimo" de comportamiento de las prendas y representan solo un punto de partida para una selección satisfactoria de prendas. Existen otras limitaciones relativas a las normas que también es necesario comprender. Algunas de ellas son:

- Lleva mucho tiempo desarrollar, acordar y armonizar las normas, sobre todo las normas internacionales. El requisito de períodos de consulta largos contribuye al problema. Lo mismo sucede con el examen y la revisión posteriores. Esto significa que las normas tienden a quedar desactualizadas rápidamente, que no coinciden con el desarrollo tecnológico, con los criterios de seguridad modernos ni con los últimos conocimientos científicos del mercado.
- Aunque algunas de las normas se basan en el comportamiento, en lugar de basarse en especificaciones, y se considera que son lo suficientemente flexibles como para ser independientes del progreso tecnológico, en la práctica, el efecto "mínimo común denominador" de las normas puede obstaculizar la innovación y la creatividad. Su naturaleza prescriptiva tiende a forzar a los fabricantes a seguir caminos prefijados, aunque existan otras opciones y soluciones que sean igual de buenas o incluso mejores que las dictadas por una norma prescriptiva.

- Cumplir una norma, aunque por lo general representa un mínimo de calidad aceptable, puede otorgar credibilidad y prestigio injustificados a empresas y productos de poco mérito. Un certificado ISO, por ejemplo, no representa una garantía por sí mismo de que una empresa fabrique productos de calidad superior. Tan solo es prueba de cierto grado de cumplimiento de procesos, lo que puede ser un indicador engañoso.
- Una observancia ciega de las normas puede jugar contra el uso del sentido común en situaciones en las que sería más apropiado.
- Debido a su universalidad, los estándares internacionales pueden estar abiertos a interpretación, dado que se aplican en muchos países (por ejemplo, en el caso del mercado CE, se aplica en los 31 Estados miembros del Espacio Económico Europeo).
- La armonización internacional da como resultado una “aproximación” de las leyes nacionales existentes, que conlleva que se desdibujen algunas normas nacionales, afectando así a los niveles generales de seguridad.
- Puede dar a los usuarios y a los responsables de redactar las especificaciones de las prendas un falso nivel de seguridad, debido a una excesiva confianza en las normas técnicas de seguridad publicadas. El uso de las normas puede causar efectos de “evasión de la decisión” y “transferencia de responsabilidad” debido a una excesiva confianza simplista en los atributos de seguridad que se perciben en productos “certificados”.
- El cumplimiento de las normas, sobre todo las que suponen un nivel de papeleo excesivo o elevados desembolsos financieros, pueden desviar recursos que de otro modo se dedicarían a la mejora en materia de seguridad y calidad.
- Por necesidades prácticas, las normas suelen basarse en datos y en “métodos de ensayo reconocidos”; por ejemplo, en análisis de laboratorio y simulaciones, y no necesariamente tienen en cuenta todos los aspectos que se dan en la vida real y durante el servicio del producto.
- Del mismo modo, muchas normas se basan por fuerza en una cantidad de datos pequeña y en pocas situaciones de riesgo, lo que reduce su aplicabilidad a todas las situaciones de peligro.

Por ello, las normas complementan pero no sustituyen a una evaluación exhaustiva de los riesgos y de las opciones de protección disponibles. Todo esto, sin embargo, no resta importancia a las normas. Son herramientas vitales a la hora de establecer un mínimo en materia de seguridad y calidad, de garantizar la consistencia y la repetibilidad del proceso y del producto, y de establecer la compatibilidad en diferentes industrias y mercados. No obstante, es esencial ser consciente de sus limitaciones y no utilizarlas jamás como excusa para no realizar una evaluación adecuada de las prendas de protección o cualquier otro EPI.

NORMAS OBLIGATORIAS

Las directivas como la anterior Directiva del Consejo 89/686/CEE¹ y el nuevo Reglamento (UE) 2016/425 relativos a los equipos de protección individual disponibles en el mercado deben ser adoptadas por las empresas de miembros de la UE y de la CEE, y estar consagradas en la legislación nacional. Esta legislación ha sido concebida para facilitar el movimiento de las mercancías dentro de la Comunidad y para asegurar que se cumplen ciertos requisitos básicos de salud y seguridad para proteger al usuario final (los “requisitos

esenciales”). El alcance de este tipo de directivas de la UE tiende a ser de naturaleza amplia, y, en el caso de la 89/686/CEE, va desde prendas y mascarillas de protección respiratoria a calzado de seguridad y equipos anticaídas. Hay muy pocas excepciones a esta Directiva y por lo general se refieren a equipos específicos que ya cubre la legislación de la UE.

ISO

Una norma EN es una norma regional. Sin embargo, las normas europeas (que llevan el prefijo EN, European Norm) se sustituyen cada vez en mayor medida por las normas internacionales (que llevan el prefijo ISO), las engloban, o se armonizan con ellas. ISO

es la Organización Internacional de Normalización, que trabaja para desarrollar y traducir normas a nivel internacional. La UE y la ISO colaboran en gran medida y adoptan normas mutuamente. Dichas normas llevan el prefijo “EN-ISO”.

CEN

El CEN (Comité Europeo de Normalización) es el organismo sin ánimo de lucro al que la UE ha facultado para desarrollar normas y especificaciones EN internacionales. Colabora con el Comité Europeo de

Normalización Electrotécnica (Cenelec) y el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI) para fomentar y establecer normas armonizadas..

NORMAS NACIONALES

Estas son las normas vigentes en cada país, como por ejemplo, las British Standards (normas británicas, prefijo “BS”), Deutsche Industrie Norms (normas alemanas, prefijo “DIN”), o Norme Française (normas francesas, prefijo “NF”). La sustitución de las normas nacionales por sus equivalentes europeas va en aumento. En ese

caso, el prefijo que se les añade es, por ejemplo, “BS-EN”, etc. De forma similar, una norma que lleve el prefijo “BS-EN-ISO” se refiere a una norma que contiene la misma información básica en todos los casos y que se ha adoptado en los tres territorios que indica, una auténtica norma internacional.

NORMAS PRIVADAS

Como hemos visto, y a pesar de sus limitaciones, las normas establecidas en la legislación son un medio eficaz para garantizar el cumplimiento integral de unos niveles mínimos de seguridad, calidad y uniformidad. Sin embargo, las empresas con instinto comercial y

orientadas a sus clientes siempre intentarán aspirar a un nivel de especificaciones técnicas, ética y atención al cliente que superen con creces cualquier mínimo legal. De este modo pueden diferenciarse de otros proveedores suficientemente buenos y demostrar su superioridad

NOTAS

Para obtener más información relativa a las directivas ATEX de la UE (atmósferas potencialmente explosivas), consulte el anexo 7. Para ver un resumen de las normas europeas relativas a las prendas de protección, consulte el apéndice 7 de las normas británicas (British Standards¹).

¹ HSE online, *European Standards and Markings for protective clothing*, Appendix 7 (Reino Unido, HSE, 2013. <http://www.hse.gov.uk/foi/internalops/oms/2009/03/om200903app7.pdf>).

INTERPRETACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES DE USO Y DE LAS ETIQUETAS DE LAS PRENDAS

Los seis “tipos” de protección de la categoría III de ropa de protección contra productos químicos se han concebido para facilitar la selección en función de la naturaleza de la exposición al peligro. La certificación de un tipo de protección determinado representa la hermeticidad del traje contra una forma de exposición en concreto (gas, líquido o polvo). No obstante, no significa necesariamente que el traje sea 100% impermeable a un tipo de exposición en particular. Los ensayos de tipo para los trajes completos definen la cantidad máxima permisible de líquido, aerosol o partículas de ensayo que puede entrar en la prenda.

Por ejemplo, para el tipo 5, el 80% de los resultados medios de fuga hacia el interior deben ser inferiores al 15 % de la fuga hacia el interior. Por ello, la asignación a un tipo de protección específico no es señal de que los trajes de protección de este tipo tengan las mismas propiedades de barrera. En realidad, la protección que ofrecen los trajes de tipo 5 puede variar mucho en términos de barrera contra partículas dependiendo del tejido del traje, del tipo de costuras, del diseño y de si los ensayos se han realizado con barreras adicionales, como cinta adhesiva en los puños, tobillos y capuz/máscara.

CONTROL DE CALIDAD

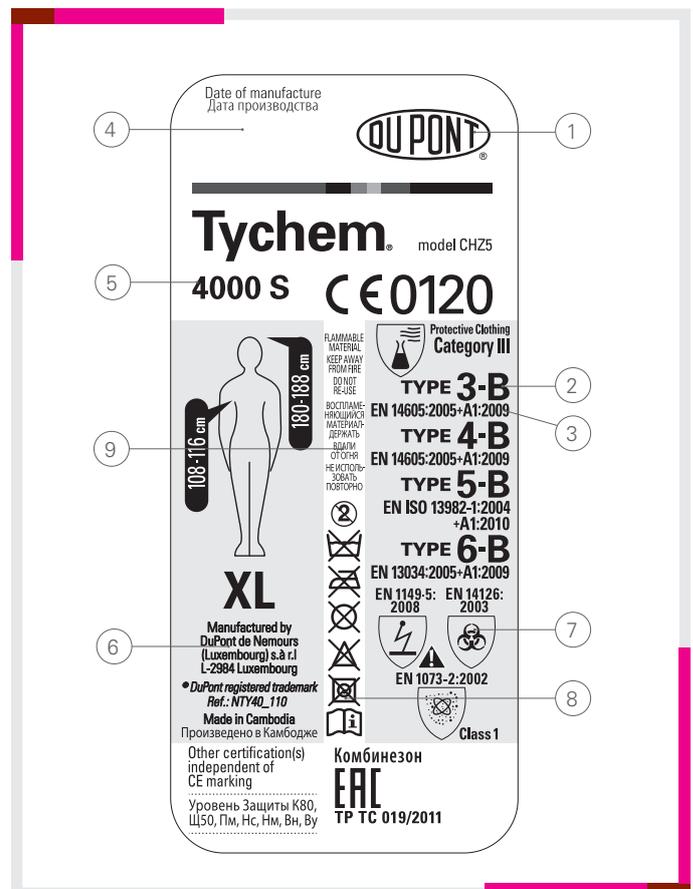
Todas las prendas de protección con certificado CE llevan un marcado (p. ej. etiqueta de producto) y van acompañadas de un folleto de información que suministra el fabricante (es decir, las instrucciones de uso). El organismo notificado que emitió el marcado CE comprueba y publica el contenido de ambos objetos,

por lo que estos se consideran documentos oficiales. El fabricante está obligado a disponer de un procedimiento de control de calidad para garantizar un control periódico de las prestaciones de los tejidos y de las prendas en relación a los requisitos básicos de salud y seguridad de la Directiva.

MARCADO/ETIQUETADO DE LA PRENDA

Las prendas de protección contra productos químicos deben estar marcadas, como mínimo, con la siguiente información. El marcado debe ser claramente visible y duradero durante toda la vida útil de la prenda (consulte la etiqueta de ejemplo).

1. el nombre, marca comercial u otro medio de identificación del fabricante;
2. la clasificación por tipo, es decir, tipo 6 para prendas de protección contra salpicaduras de productos químicos;
3. el número y la fecha de la publicación de la norma europea para el tipo;
4. la fecha de fabricación;
5. el tipo de fabricante, la identificación o el número de modelo;
6. el intervalo de talla (tal como se define en la norma EN 340)
7. un pictograma que muestra que la prenda sirve como protección frente a varios riesgos (en este caso, protección contra agentes infecciosos);
8. un pictograma que indica que se deben leer las instrucciones de uso y cualquier otra información que suministre el fabricante;
9. los EPI reutilizables deben marcarse con pictogramas de cuidado conformes con la norma ISO 3758. Los EPI de uso limitado deben marcarse con la frase de advertencia “No reutilizable” (consulte la norma EN 340).



INFORMACIÓN EN LAS “INSTRUCCIONES DE USO” SUMINISTRADAS POR EL FABRICANTE

Esta información debe acompañar a cada elemento de las prendas de protección o a cada paquete comercial individual. El objetivo es garantizar que el usuario lea estas instrucciones antes de utilizarlos.

La información debe suministrarse, como mínimo, en los idiomas del país o la región de destino. Debe ser unívoca y, si resulta útil, se pueden incluir ilustraciones, partes numeradas, marcados, etc. Si es necesario, deben incluirse advertencias sobre posibles problemas.

Las instrucciones y la información del mercado deben contener al menos la siguiente información:

- el nombre, marca comercial u otro medio de identificación del fabricante, y la dirección del fabricante o su representante autorizado en la Unión Europea o en el país donde se comercializa el producto;
- el número de referencia de la norma europea según el tipo;
- el tipo, por ejemplo, el tipo 6 para salpicaduras pequeñas de productos químicos – trajes de protección;
- si procede, elementos adicionales de equipo de protección individual que se deben llevar para garantizar el nivel de protección necesario y cómo colocarlos;
- el tipo de fabricante, la identificación o el número de modelo;
- el intervalo de talla (tal como se define en la norma EN 340)
- los nombres de los productos químicos (incluyendo los nombres y las concentraciones aproximadas de los ingredientes) para los que se han realizado ensayos con las prendas de protección. Esto incluye los niveles de prestación obtenidos para la repelencia a los líquidos y la penetración de cada uno de los productos químicos ensayados. Si existe información adicional disponible, se añadirá una referencia que permita encontrar esta información (p. ej., el teléfono del fabricante, el número de fax o el sitio web);
- todos los otros niveles de prestación, como se especifica en la norma que define el tipo, preferiblemente en forma de tabla;
- una declaración conforme las prendas de protección química se han sometido a los ensayos de traje completo;
- para elementos reutilizables: la explicación de los pictogramas de cuidado conformes con la norma ISO 3758 e información adicional relativa a la limpieza y desinfección (consulte la norma EN 340, 5.4);
- la vida útil de almacenamiento prevista, si se puede producir envejecimiento;
- la información necesaria para personal formado en:
 - aplicación, limitaciones de uso (intervalo de temperaturas, propiedades antiestáticas, etc.)
 - ensayos que debe realizar el usuario antes de utilizar (si es necesario)
 - ajuste
 - uso
 - retirada
 - mantenimiento y limpieza (incluida una guía de descontaminación y desinfección)
 - almacenamiento
- si procede, una declaración de advertencia de que llevar trajes de protección química por períodos prolongados puede causar estrés por exceso de calor.



Las directivas como la anterior Directiva del Consejo 89/686/CEE¹ y el nuevo Reglamento (UE) 2016/425 relativos a los equipos de protección individual los requisitos mínimos para la evaluación, la selección y la utilización correcta del equipo de protección individual. Debe concederse prioridad a las medidas de seguridad colectiva. La siguiente tabla le ofrece una regla general para evaluar el riesgo en el proceso de selección de prendas:

Tabla 1. La evaluación del riesgo determina las prestaciones necesarias de las prendas.

Nivel de exposición	→	Consideraciones de comodidad (consulte el anexo 5)
Peligro/toxicidad	→	Propiedades de barrera del tejido* - consulte el anexo 3
Nivel de exposición	→	Propiedades mecánicas del tejido* - consulte el anexo 3

* El Tipo de la prenda está ligado a las propiedades de barrera del tejido

RELACIÓN ENTRE LAS CATEGORÍAS DE PRENDAS, TIPOS Y CLASES

“CATEGORÍAS” DE PRENDAS

La Directiva Europea 89/686/EEC² y el Reglamento (UE) de EPI 2016/425 se refieren a estas tres “categorías de EPI”. Estas categorías se muestran en la figura y demuestran que el fabricante o el producto correspondientes han cumplido con los requisitos de prestaciones relevantes. En términos de protección, estas categorías se refieren a las propiedades de protección del traje completo, donde la categoría I ofrece la protección más baja y la categoría III, la más alta. En el caso de las prendas de categoría III, además de la certificación CE básica, el fabricante debe garantizar que el producto sigue siendo conforme y cumple las clases

de prestaciones EN especificadas en las instrucciones de uso, según el artículo 10 de la directiva relativa a EPI. A diferencia de las categorías I y II de EPI, la categoría III de EPI está sujeta a una auditoría anual por parte de un Organismo Notificado, que certifica que el equipo mantiene la conformidad y emite un “Certificado de vigilancia de la calidad” según el artículo 11 de la Directiva EPI. Tenga en cuenta que todos los EPI de categoría III deben estar identificados mediante un código numérico del organismo notificado, adjunto al marcado CE.

Tabla 2. Categorías de EPI y cumplimiento con los requisitos de prestaciones de prendas.

Categoría EPI (Reglamento (UE) 2016/425)	Definición	Logotipo	Certificación inicial del examen CE de tipo por parte de un organismo notificado (artículo 10*)	Declaración de conformidad del fabricante (artículo 12*)	Certificación de vigilancia de la calidad anual de un organismo notificado (artículo 11*)
Categoría III (EPI de diseño complejo)	Protección contra riesgos elevados, en los que el empleado puede estar expuesto a elementos que supongan un riesgo para la vida, p. ej., exposición a productos químicos líquidos, amianto y partículas peligrosas similares.	CE XXXX *	Obligatorio	Sí	Sí
Categoría II (EPI no complejo ni sencillo)	Protección contra un riesgo moderado; el producto se ensaya para un valor, p. ej., guantes impermeables o cinta reflectante para las prendas.	CE XXXX *	Obligatorio	Sí	Se requiere una certificación de vigilancia cada 5 años o en caso de modificación del producto
Categoría I (EPI de diseño sencillo)	Protección frente a riesgos mínimos, autocertificación de productos, exposición a suciedad, p. ej., guantes para jardinería, batas de laboratorio para visitantes.	CE	No obligatorio	Sí	No obligatorio

*Representa un código numérico de 4 dígitos del organismo notificado.

¹ OSHA en línea, *Directiva del Consejo 89/656/CEE relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual*, (http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01989L0656-20070627_1989.)

² Comisión Europea en línea, *Directiva del Consejo 89/686/CEE sobre equipos de protección individual*, (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:01989L0686-20130101&from=EN.2013>).

TIPOS DE PRENDAS

Para facilitar la selección de prendas de protección de categoría III, la Directiva de la UE sobre EPI ha dividido la categoría III en seis niveles de protección ("tipos"), donde cada tipo se asocia a un "nivel de exposición" definido. El tipo 1 representa el nivel "más elevado" de protección, y desciende hasta el nivel 6, que es el "más bajo". Los seis niveles de exposición han sido concebidos para adecuarse a diferentes modos de exposición a amenazas cuya gravedad va en aumento, y se suelen mencionar cuando se especifican los monos de protección.

Al seleccionar o especificar una prenda de categoría III es habitual referirse a ella por su certificación de tipo

CE. Sin embargo, esto no basta para una selección de prendas adecuada. Diferentes prendas de protección que cumplan las mismas normas no necesariamente ofrecen las mismas prestaciones de protección (vea el anexo 3). Diferentes prendas de protección que se producen de conformidad con un tipo CE específico pueden tener características muy distintas de protección, durabilidad y comodidad. Esta designación de tipo CE implica solamente que un traje ha superado uno o más de uno de los ensayos de traje completo definidos y cumple los requisitos mínimos mecánicos y de barrera.

Tabla 3. Tipos de protección de categoría III, prendas de protección contra productos químicos.

 Ropa de protección contra productos químicos, Categoría III		
Tipo y pictograma*	Definición y nivel de exposición	Norma de producto y año de publicación
 TIPO 1 TIPO 1 - ET	Hermético a gases TIPO 1 – Ropa de protección contra productos químicos, líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. TIPO 1 - Emergencia – Requisitos de prestaciones para equipos de emergencia.	EN 943-1:2002** EN 943-2:2002
 TIPO 2	No herméticos a gases Ropa de protección contra productos químicos, líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas.	EN 943-1:2002**
 TIPO 3	Hermético a líquidos Ropas de protección para uso contra productos químicos líquidos. Exposición a chorro de líquido a presión.	EN 14605:2005/A1:2009
 TIPO 4	Hermético a pulverizaciones Ropas de protección para uso contra productos químicos líquidos. Exposición a aerosoles y líquidos pulverizados (no presurizados).	EN 14605:2005/A1:2009
 TIPO 5	Partículas sólidas Ropa de protección química contra partículas sólidas suspendidas en el aire.	EN ISO 13982-1:2004/A1:2010
 TIPO 6	Comportamiento limitado de protección contra líquidos químicos Exposición potencial a pequeñas cantidades de nebulización/pulverización en pequeñas gotas o salpicaduras accidentales de poco volumen, cuando los usuarios pueden actuar a tiempo y de forma apropiada en caso de contaminación.	EN 13034:2005/A1:2009

* Pictograma DuPont ** Modificado en 2005.

OTRAS NORMAS IMPORTANTES

Existen varias normas adicionales de EPI relativas a prendas de protección para aplicaciones y riesgos de exposición específicos:

Tabla 4. Otras normas importantes de EPI

Otras normas importantes		
Pictograma	Definición	Norma y año*
 **	Ropas de protección con propiedades electrostáticas: prestaciones de los materiales y requisitos de diseño.	EN 1149-5:2008
 ***	Ropas de protección contra la contaminación radioactiva.	EN 1073-2 :2002
	Ropa de protección con protección contra el calor y las llamas - Materiales, conjunto de materiales y prendas con propagación limitada de llama. Se han definido tres "índices" (niveles) de protección Índice 1/0/0 prestaciones de índice 1, uso individual, no admiten prelavado ni lavado. Los materiales de índice 1 limitan la propagación de la llama, pero pueden derretirse y siempre deben llevarse sobre prendas de índices 2 o 3.	EN ISO 14116:2008
	Ropas de protección (tejidos) contra agentes infecciosos (se indica con una "B"; p. ej. tipo 3-B) e incluye métodos de ensayo de los tejidos de protección.	EN 14126:2003

* Debido a que las normas se revisan continuamente, el año de publicación está sujeto a cambios.

** Los tratamientos antiestáticos de las ropas de protección química de DuPont solo son efectivos con una humedad relativa >25 % y cuando la prenda y la persona que la lleva están conectados a tierra de forma continua y correcta.

*** No protege contra la radiación ionizante.

NOTAS

Para obtener más información sobre protección contra partículas radiactivas, consulte el anexo 5.

"CLASES" DE TEJIDO

Además de las prestaciones generales de la prenda, la norma europea para cada tipo de prenda también especifica ciertos requisitos mínimos de prestaciones, conocidos como clases de prestaciones de los materiales y las costuras. Estas prestaciones son, entre otras, atributos técnicos como resistencia a la abrasión, resistencia a la perforación, resistencia a la tracción, permeación y penetración de productos químicos (consulte anexo 4). Cada propiedad de tejido suele tener entre 1 y 6 clases de prestaciones, de las que la clase 6 se refiere a la prestación más elevada y la clase 1 al requisito mínimo de prestaciones. Este sistema de clasificación del tejido ayuda a los prescriptores a diferenciar entre distintas características funcionales.

Estas propiedades mecánicas son una parte importante cuando se trata de protección, porque introducen el factor "durabilidad" en la evaluación de las prendas. Dado que los ensayos de barrera de tejido se llevan a cabo sobre prendas nuevas en condiciones estáticas, no indican si una propiedad de barrera se mantendrá a lo largo del tiempo en condiciones de trabajo reales. Las prendas de protección deben servir su función desde el momento en que se colocan al momento en el que se retiran y en un entorno operativo pueden estar sometidas a tensiones que pueden comprometer las prestaciones de protección, p. ej., por abrasión o desgarramiento.

Tabla 5. Ensayos de prestaciones mecánicas.

	Método de prueba	Norma	Alcance/Principio
Durabilidad	Resistencia a la abrasión	EN 530 Método 2	La abrasión es la destrucción física de fibras, hilos y tejidos que resulta de la fricción de la superficie textil con un papel abrasivo de vidrio. En última instancia, afecta a la apariencia del tejido y tiene como consecuencia la pérdida de rendimiento después de varios ciclos.
	Resistencia al agrietado por flexión	EN ISO 7854 Método B	En la prueba de agrietado por flexión se realizan repetidas flexiones y pliegues en el tejido. Se registra el número de ciclos que soporta el tejido hasta que aparecen grietas y perforaciones.
	Resistencia al desgarro	EN ISO 9073-3	La prueba de resistencia al desgarro determina la resistencia al desgarro trapezoidal de un material no tejido aplicando una extensión en continuo aumento de modo que un desgarro se propaga a lo ancho.
	Resistencia a la tracción	EN ISO 13934-1	La prueba de resistencia a la tracción determina la fuerza y el alargamiento máximos del tejido sometándolo a una fuerza máxima a través del método de tiras. El tejido se extiende a un ritmo constante hasta que se rompe.
	Resistencia a la perforación	EN 863	En la prueba de la perforación se registra la fuerza máxima necesaria para que una punta atraviese el tejido con un ritmo constante hasta que se perfora.
	Resistencia de costura	EN ISO 13935-2	La prueba de la resistencia de costura determina la fuerza máxima que soportan las costuras cuando esta fuerza se aplica en sentido perpendicular a la costura, que se extiende hasta que se rompe.
Protección	Penetración de líquidos	EN ISO 6530	Con el método de ensayo de la canaleta, se determinan los índices de penetración, repelencia y absorción aplicando el chorro fino de un líquido de prueba sobre la superficie del material de la ropa de protección, que se coloca en una canaleta inclinada.
	Permeación de líquidos	EN ISO 6529 Método A	El método de ensayo de permeación determina el tiempo de detección de la permeación con un índice de permeación normalizado y masa acumulada analizando desde un punto de vista cuantitativo la concentración de la sustancia química que se ha introducido en el tejido tras el contacto continuo inicial con el producto químico.
	Resistencia superficial	EN 1149-1	El método de la prueba antiestática está concebido para materiales que se utilizan para la fabricación de ropa de protección disipadora de la electricidad estática a fin de evitar posibles descargas incendiarias. Se aplica un potencial a un conjunto de electrodos colocado sobre el tejido, que a su vez se sitúa sobre una placa de base aislante, y se registra la resistencia del tejido. Cuanto menor es la resistencia, mejor es la prestación de disipación de la electricidad estática.

PRECAUCIÓN

Se puede observar que existe una cierta falta de coherencia entre las tres clasificaciones, puesto que las categorías de prendas de la norma europea y las clases de tejido utilizan una escala en la que el nivel 1 representa el nivel de protección más bajo, y el número más alto representa el nivel de protección más elevado. Sin embargo, la escala de tipos de prendas funciona a la

inversa: la clasificación tipo 1, es decir, el número más bajo, corresponde al nivel de protección más alto. Esta anomalía puede resultar confusa para el prescriptor o usuario y puede ser conveniente utilizar algún tipo de recordatorio mnemónico o visual para evitar errores.

Figura 1. Recordatorio visual para categorías de prendas, tipos de prestaciones y clases de tejido.



Algunas propiedades físicas de los tejidos EPI se categorizan en las clases de tejidos mencionadas en el anexo 2. Las prestaciones del traje completo se contemplan en el anexo 5. Para obtener más información sobre los métodos de ensayo de tejidos, consulte el anexo 4.

DISTINTAS PROPIEDADES TEXTILES

Independientemente de la marca o el nombre comercial de los productos de ropa de protección, la mayor parte de estos pueden clasificarse en un reducido número de amplias tecnologías textiles. A pesar de que pueden parecer iguales, es muy importante tener en cuenta que, en la práctica, estas distintas tecnologías presentan unos atributos de rendimiento que varían en gran medida. En consecuencia, los responsables de redactar las especificaciones de las prendas y los usuarios deben tener un concepto claro de cuáles son las propiedades técnicas de los distintos materiales que podrían utilizarse para una determinada aplicación.

Algunos tejidos de protección, tales como DuPont™ Tychem® y DuPont™ Tyvek® utilizan tecnologías patentadas avanzadas que se han desarrollado específicamente para proporcionar una amplia gama de opciones de rendimiento y confort a fin de satisfacer necesidades concretas. Otros tejidos suelen basarse en no tejidos genéricos y películas microporosas. Para poder

seleccionar la prenda de protección más adecuada, es fundamental saber lo eficaz que resulta un determinado tejido como barrera contra materiales riesgosos específicos. Para obtener más información sobre las pruebas de penetración y las pruebas de permeación, consulte el Anexo 4. Para comparar las propiedades físicas de los tipos 3, 4, 5 y 6 de las prendas de categoría III, consulte la siguiente tabla, que muestra los requisitos mínimos para el marcado CE frente a los tipos y las características de la información.

Características de la información

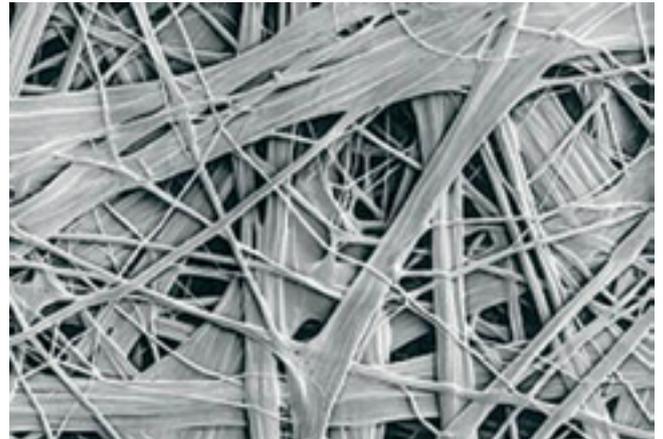
Peso	EN ISO 536	g/m ²
Grosor	EN ISO 534	µm
Resistencia a la penetración del agua	EN 20811	cm H ₂ O
Resistencia a la rotura	ISO 2758	kPa
Permeabilidad al aire (Gurley)	ISO 5636-5	s
Resistencia al vapor de agua, Ret	EN 31092	m ² .Pa/W

Tabla 6. Requisitos mínimos para el marcado CE frente a los tipos y las características de la información.

	Método de ensayo	Norma	Unidad	Tipo 6	Tipo 5	Tipo 4	Tipo 3
Durabilidad	Resistencia a la abrasión	EN 530 Método 2	ciclos	Clase 1 >10 ciclos	Clase 1 >10 ciclos	Clase 1 >10 ciclos	Clase 1 >10 ciclos
	Resistencia al agrietado por flexión	EN ISO 7854 Método B	ciclos	X	Clase 1 >1000 ciclos	Clase 1 >1000 ciclos	Clase 1 >1000 ciclos
	Resistencia al desgarro	EN ISO 9073-3	N	Clase 1 >10 N	Clase 1 >10 N	Clase 1 >10 N	Clase 1 >10 N
	Resistencia a la tracción	EN ISO 13934-1	N	Clase 1 >30 N	X	Clase 1 >30 N	Clase 1 >30 N
	Resistencia a la perforación	EN 863	N	Clase 1 >5 N	Clase 1 >5 N	Clase 1 >5 N	Clase 1 >5 N
	Resistencia de costura	EN ISO 13935-2	N	Clase 1 >30 N	Clase 1 >30 N	Clase 1 >30 N	Clase 1 >30 N
Protección	Penetración de líquidos	EN ISO 6530	%	Clase 2 <5%	X	X	X
		EN ISO 6530	%	Clase 3 >95%	X	X	X
	Permeación de líquidos	EN ISO 6529 Método A	min	X	X	Clase 1 >10 min	Clase 1 >10 min
	Resistencia superficial	EN 1149-1	Ω	<2.5E+09 opcional	<2.5E+09 opcional	<2.5E+09 opcional	<2.5E+09 opcional

DUPONT™ TYVEK®

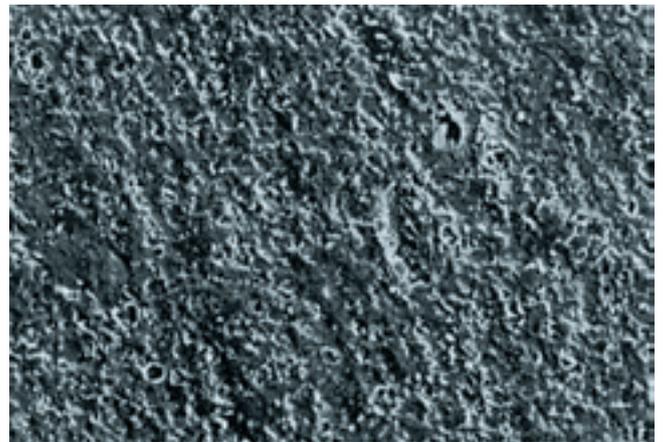
Fabricado mediante una tecnología de hilado rápido, el material Tyvek® está compuesto por filamentos de polietileno resistentes y continuos de alta densidad. Los filamentos se aglutinan a presión mediante un procedimiento térmico que crea un tejido denso, homogéneo y suave, intrínsecamente transpirable, no desprende fibras (pelusa) y posee propiedades de barrera inherentes, es decir, no necesita que se apliquen capas ni recubrimientos adicionales. Esta combinación única de protección por barrera y transpirabilidad inherente hace de Tyvek® un tejido ideal para una amplia gama de aplicaciones de protección.



1:500 Fuente: DuPont.

PELÍCULA MICROPOROSA (MP)

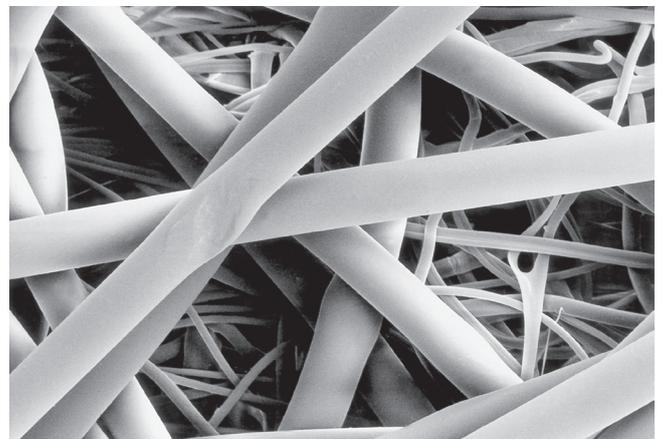
Los tejidos MP son material bilaminado compuesto por una película microporosa aglutinada con una base de polipropileno sometida al proceso spunbound. Estos tejidos ofrecen una durabilidad limitada, dado que la protección se pierde una vez que la capa de película protectora se desgasta. Además, sus características de baja permeabilidad al aire los hacen mucho menos transpirables que otros tejidos, con todo lo que esto implica en cuestión de comodidad y control del calor.



1:500 Fuente: DuPont.

TEJIDOS SMS (SPUNBOUND/MELTBLOWN/SPUNBOUND)

Las prestaciones de los tejidos SMS se basan en la utilización de una capa de polipropileno sometida al proceso de meltblown y situada entre dos capas abiertas de polipropileno. Esta capa interna de polipropileno funciona como el principal filtro para las partículas. Sin embargo, los tejidos SMS suelen presentar una durabilidad limitada y unas prestaciones de barrera relativamente reducidas debido a su estructura de fibras relativamente abierta. Además, su elevada permeabilidad al aire compromete de forma significativa las propiedades de barrera del tejido, por lo que solo es realmente adecuado para una protección muy básica y como barrera para la suciedad.



1:500 Fuente: DuPont.

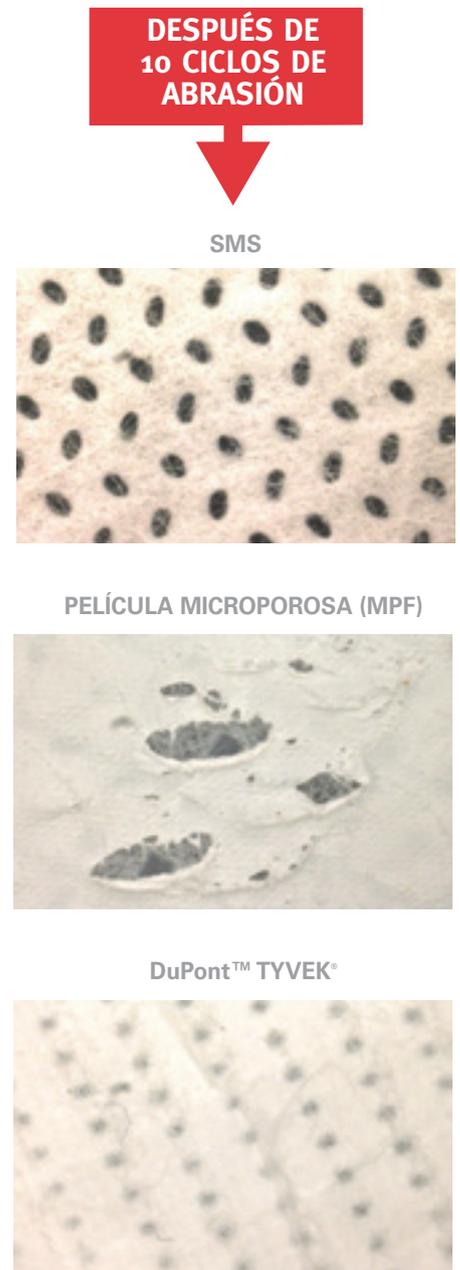
■ DURABILIDAD DE LOS TEJIDOS SMS, MPF Y TYVEK®.

La imagen ilustra la durabilidad del tejido tras 10 ciclos de abrasión. A primera vista, el tejido SMS permanece intacto, pero posee un nivel de prestaciones inferior. La barrera de protección del tejido MPF se ve afectada. La película se desgasta con mucha facilidad y pueden observarse orificios en la película. Tyvek®, que presenta el nivel de protección más elevado, es el único material que no se ve afectado.

■ GENERACIÓN DE PELUSA

La generación de pelusa es la tendencia de algunos tipos de fibras de tejido retorcidas y discontinuas a soltar pequeñas partículas a la atmósfera. Este desplazamiento de las fibras se incrementa en gran medida cuando se mueven o manipulan los tejidos, como ocurre cuando se trabaja con una prenda de protección. En este caso, las pelusas que suelta la prenda pueden constituir una importante fuente de contaminación en aplicaciones que van desde la pulverización de pintura hasta el uso en salas blancas o procesos en los que la higiene es crucial. Sin embargo, los tejidos fabricados con fibras sintéticas continuas, tales como Tyvek®, tienen poca tendencia a desprender pelusas y por ello son ideales para aplicaciones sanitarias, de higiene y pintura, así como otras aplicaciones sensibles a las partículas.

Figura 2. Abrasión: simulación del desgaste y el desgarro en el uso cotidiano.



Fuente: DuPont.

ENSAYOS OBLIGATORIOS

El marcado CE significa que la ropa de protección química cumple determinados requisitos mínimos (consulte el Anexo 1). No obstante, no significa que todos los trajes de protección química del mismo tipo ofrezcan el mismo grado de protección. Por ello, es imprescindible consultar los resultados de los ensayos a las que se sometió el material utilizado para fabricar la

prenda en cuestión. Como parte de los requisitos para el marcado CE, es obligatorio realizar diversos ensayos de los tejidos, que se clasifican, dentro de cada tipo, en clases que van desde la 1 (inferior) a la 6 (superior). Para más información, consulte el Anexo 2. A continuación, se indican las pruebas de prestaciones mecánicas obligatorias a las que se deben someter los tejidos:

Tabla 7. Pruebas de prestaciones mecánicas obligatorias.

	Método de ensayo	Norma	Alcance/Principio
Durabilidad	Resistencia a la abrasión	EN 530 Método 2	La abrasión es la destrucción física de fibras, hilos y tejidos que resulta de la fricción de la superficie textil con un papel abrasivo de vidrio. En última instancia, afecta al aspecto del tejido y tiene como consecuencia la pérdida de rendimiento después de varios ciclos.
	Resistencia al agrietado por flexión	EN ISO 7854 Method B	En la prueba de agrietado por flexión se realizan repetidas flexiones y pliegues en el tejido. Se registra el número de ciclos que soporta el tejido hasta que aparecen grietas y perforaciones.
	Resistencia al desgarro	EN ISO 9073-3	La prueba de resistencia al desgarro determina la resistencia al desgarro trapezoidal de un material no tejido, aplicando una extensión en continuo aumento de modo que el desgarro se propaga a lo ancho.
	Resistencia a la tracción	EN ISO 13934-1	La prueba de resistencia a la tracción determina la fuerza y el alargamiento máximos del tejido sometiéndolo a una fuerza máxima a través del método de tiras. El tejido se extiende a un ritmo constante hasta que se rompe.
	Resistencia a la perforación	EN 863	En la prueba de la perforación, se registra la fuerza máxima necesaria para que un punzón atraviese el tejido con un ritmo constante hasta que se perfora.
	Resistencia de costura	EN ISO 13935-2	La prueba de la resistencia de la costura determina la fuerza máxima que soportan las costuras cuando esta fuerza se aplica en sentido perpendicular a la costura, que se extiende hasta que se rompe.

LA PENETRACIÓN FRENTE A LA PERMEACIÓN

La **penetración** es un proceso físico mediante el cual un líquido o sólido atraviesa un material por los “microporos” del tejido; es decir, por sus orificios microscópicos. Es especialmente relevante cuando se refiere a la penetración de partículas a través de un tejido o traje completo. Debe tenerse en cuenta que los datos de las pruebas de penetración y repelencia de líquidos se generan durante una prueba de tan solo 60 segundos de duración. En consecuencia, solo resultan útiles en el proceso de selección para excluir aquellos tejidos que permiten que los productos químicos penetren de inmediato. Para evaluar si un tejido protege o no al usuario frente a un producto químico determinado en exposiciones superiores a 60 segundos, deben consultarse los datos de permeación.

químico en forma de líquido, vapor o gas se desplaza por el material de la ropa de protección a nivel molecular y este “deslizamiento molecular” puede producirse sin dejar marcas visibles. Esto significa que es posible que un líquido o vapor traspase un tejido incluso sin que se hayan observado roturas ni perforaciones en el tejido. El proceso de permeación se produce en tres pasos: la sustancia es absorbida a través de la superficie exterior del material; luego, sus moléculas se difunden a través del material y, por último, se produce la desorción de las moléculas por la otra superficie (interior). Las pruebas estándares de permeación duran hasta 8 horas o hasta que se detecta la permeación.

OBSERVACIONES:

Los tejidos que se utilizan en las prendas certificadas del tipo 6 suelen someterse únicamente a pruebas de penetración y repelencia de líquidos. Por ello, las prendas de tipo 6 están diseñadas para utilizarse en aplicaciones con una exposición potencial a pequeñas cantidades de nebulización/pulverización en pequeñas gotas o salpicaduras accidentales de poco volumen en las que los usuarios pueden actuar a tiempo y de forma adecuada en caso de contaminación. Por tanto, es preferible comprobar los datos de permeación del tejido incluso para prendas del tipo 6.

No se deberían confundir la permeación y la penetración. Muchos tejidos “microporosos” que pueden ofrecer buenas propiedades de repelencia a los líquidos, es decir, propiedades de baja penetración, presentan índices de permeación elevados, lo que significa que los líquidos, en la práctica, penetran rápidamente a través del tejido.

Tabla 8. Prendas con certificación del tipo 6: pruebas.

	Método de ensayo	Norma	Alcance/Principio
Protección	Penetración de líquidos	EN ISO 6530	Con el método de ensayo de la canaleta, se determinan los índices de penetración, repelencia y absorción aplicando el chorro fino de un líquido de prueba sobre la superficie del material de la ropa de protección, que se coloca en una canaleta inclinada.
	Permeación de líquidos	EN ISO 6529 Método A	El método de ensayo de permeación determina el tiempo de detección de la permeación con un índice de permeación normalizado y masa acumulada analizando desde un punto de vista cuantitativo la concentración de la sustancia química que se ha introducido en el tejido tras el contacto continuo inicial con el producto químico.
	Resistencia superficial	EN 1149-1	El método de la prueba antiestática está concebido para materiales que se utilizan para la fabricación de ropa de protección disipadora de la electricidad estática a fin de evitar posibles descargas incendiarias. Se aplica un potencial a un conjunto de electrodos colocado sobre el tejido, que a su vez se sitúa sobre una placa de base aislante, y se registra la resistencia del tejido. Cuanto menor es la resistencia, mejor es la disipación de la electricidad estática.

PRUEBA DE PERMEACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Las pruebas de permeación de productos químicos en un material se llevan a cabo de conformidad con la Norma Europea EN ISO 6529. La resistencia de los tejidos de la ropa de protección a la permeación de una sustancia potencialmente riesgosa se determina por el tiempo de permeación, utilizando el índice de permeación como valor límite.

- ① Absorción de moléculas de líquido sobre la superficie (exterior).
- ② Difusión de las moléculas absorbidas a través del material.
- ③ Desorción de las moléculas en la otra cara de la superficie (interior).

CÁMARA DE LA PRUEBA DE PERMEACIÓN

La cámara de la prueba de permeación consiste en dos compartimentos separados por el tejido que se somete a la prueba. La superficie exterior del tejido de la prueba se expone al compartimento que contiene el medio de ensayo (sustancia líquida o gaseosa). La permeación de la sustancia se determina midiendo la concentración de la sustancia que llega al compartimento de recogida por unidad de tiempo.

ÍNDICE DE PERMEACIÓN

Se trata de la velocidad a la que la sustancia de prueba penetra a través del tejido de la prueba. El índice de permeación se expresa como la masa de la sustancia de prueba (μg) que fluye a través de la superficie del tejido (cm^2) por unidad de tiempo (min).

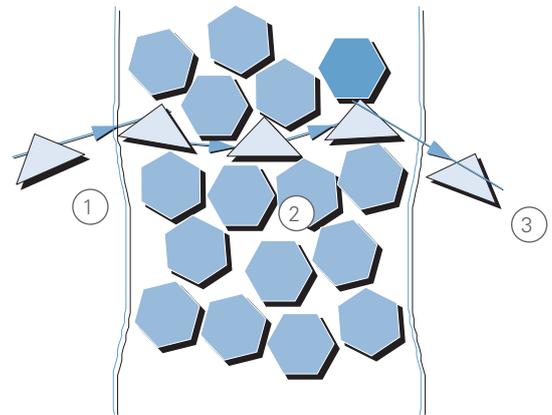
ÍNDICE DE PERMEACIÓN EN ESTADO CONSTANTE

El índice de permeación en estado constante es el nivel en que el índice de permeación alcanza un valor máximo y permanece en éste. Se trata del estado en que todas las fuerzas que afectan a la permeación alcanzan un equilibrio.

ÍNDICE MÍNIMO DE PERMEACIÓN DETECTABLE

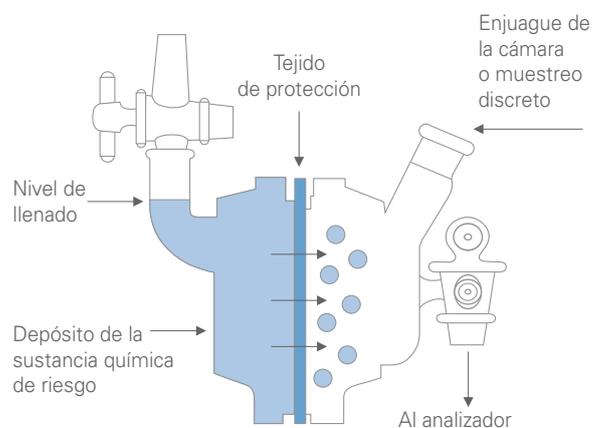
Es el índice mínimo de permeación que puede determinarse en la prueba. El índice mínimo de permeación detectable es una función de la sensibilidad de la técnica de medición analítica, el volumen del producto químico que se introduce en el tejido que hemos recogido y el tiempo de muestreo. Los índices mínimos de permeación detectables pueden llegar a ser tan bajos en determinados casos como $0,001 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{min}$.

Figura 3. Permeación



Fuente: DuPont.

Figura 4. Cámara de la prueba de permeación.



Fuente: DuPont.

EFFECTO BARRERA

El efecto barrera o las propiedades de “bloqueo” de un tejido se miden en términos de “tiempo de permeación”; es decir, el tiempo que tarda una sustancia química o riesgosa en introducirse por completo a través de un tejido.

TIEMPO DE PERMEACIÓN NORMALIZADO

La clasificación de los datos de permeación (tal como se definen en la norma EN 14325¹ se basa en el tiempo de permeación normalizado medido de conformidad con la EN ISO 6529² a 1,0 µg/cm²/min..

El tiempo de permeación normalizado es el tiempo promedio que transcurre entre el contacto inicial de la sustancia con la superficie exterior del material de la ropa de protección y el momento en que se detecta la sustancia en la superficie interna con un índice de permeación definido. El tiempo de permeación está “normalizado”, ya que es independiente de la sensibilidad del dispositivo de medición.

Un tiempo de permeación normalizado superior a 8 horas significa que el índice de permeación promedio nunca ha alcanzado el índice definido conforme a la EN ISO 6529 (0,1 µg/cm²/min o 1,0 µg/cm²/min). Sin embargo, realmente la sustancia podría haberse introducido.

Tabla 9. Tiempo de permeación normalizado y clases según EN.

Tiempo de permeación normalizado con un índice de permeación de 1,0 µg/cm ² /min en minutos	Clase EN*
> 10	1
> 30	2
> 60	3
> 120	4
> 240	5
> 480	6

* EN 14325: Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de la ropa de protección contra productos químicos

OBSERVACIONES:

El tiempo de permeación por sí mismo es insuficiente para determinar cuánto tiempo puede llevarse una prenda una vez que dicha prenda ha estado expuesta a contaminación. El tiempo de uso seguro puede ser mayor o menor que el tiempo de permeación, dependiendo del comportamiento de permeación de la sustancia, su toxicidad y las condiciones de exposición. En el caso de las mezclas, las mediciones de permeación

PERMEACIÓN REAL

El tiempo de permeación real es el tiempo promedio que transcurre entre el contacto inicial de la sustancia química o riesgosa con la superficie exterior del material de la ropa de protección y la detección del producto químico en la superficie interior a través de un dispositivo de medición.

Un índice de permeación de “ND” (no detectado) no quiere decir necesariamente que no se pueda producir o que no se haya producido la permeación del líquido. Simplemente significa que no se ha detectado permeación después del tiempo de observación de la prueba de ocho horas. De hecho, la permeación podría haberse producido, pero con un índice de permeación menor al mínimo detectable del dispositivo de medición. El índice mínimo de permeación detectable puede variar según la sensibilidad del dispositivo de medición para la sustancia dada.

se realizan con la sustancia más tóxica, ya que no puede medirse la permeación con mezclas de sustancias químicas. Debe tenerse en cuenta el hecho de que las características de permeación de las mezclas suelen diferir considerablemente del comportamiento que tienen las sustancias químicas por separado. Además, los índices de permeación dependen de la temperatura y suelen aumentar con un incremento de la temperatura.

¹ EN 14325:2004 - Ropa de protección contra productos químicos. Métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras, uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos.

² EN ISO 6529:2013 - Ropa de protección. Protección contra los productos químicos. Determinación de la resistencia de los materiales de la ropa de protección a la permeación de líquidos y gases.

PRUEBAS EN TEJIDOS

La prueba de penetración y repelencia de líquidos se realiza de conformidad con la norma EN ISO 6530¹ (que anula a la EN 368) y suele denominarse “prueba de la canaleta”.

GRÁFICO DEL MECANISMO DE LA PRUEBA

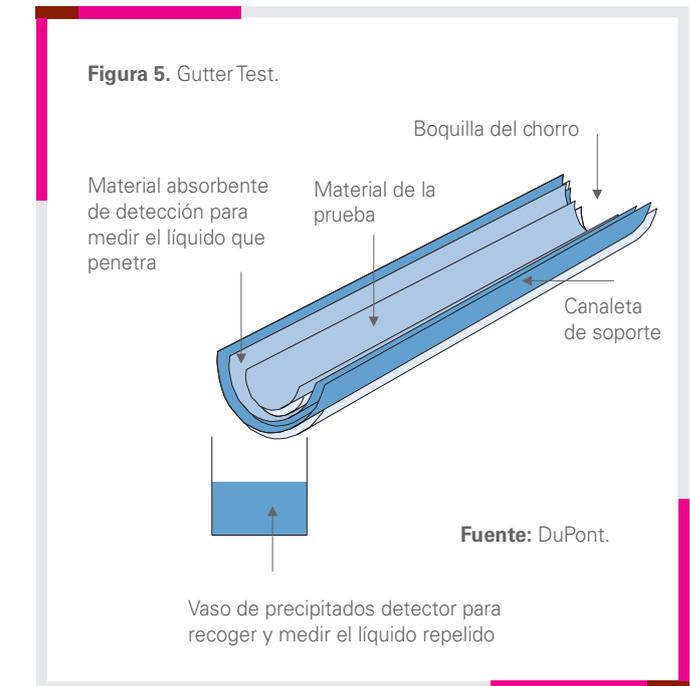
Con este método, el material de protección que se somete a la prueba se coloca en una canaleta inclinada (45°) revestida con un tejido absorbente de detección. Se aplican 10 ml de líquido en 10 segundos en la parte superior del material de prueba con la aguja de una jeringa.

ÍNDICE DE PENETRACIÓN

El tejido detector absorbe el líquido que se introduce a través del tejido por sus poros después de un minuto de exposición, y éste se expresa como un porcentaje de la cantidad original y constituye una medida de la penetración del tejido.

ÍNDICE DE REPELENCIA

La cantidad del líquido recogido en el vaso de precipitados después de un minuto se expresa como un porcentaje de la cantidad original y constituye la medida de la repelencia del tejido. Cabe señalar que la norma EN ISO 6530 solo exige la realización de pruebas con cuatro sustancias químicas. Los resultados de penetración deben interpretarse con precaución, ya que las pruebas tan solo simulan una exposición a pequeñas cantidades de sustancias químicas (10 ml) y en un tiempo reducido (1 min). Además, en el caso de las sustancias químicas volátiles, debería tenerse en cuenta la posibilidad de que algunas de las sustancias ensayadas se evaporasen durante las pruebas, hecho que podría falsear los datos de penetración obtenidos. Por ello, en la EN ISO 6530 se estipula que las sustancias químicas volátiles (y sus resultados) deben identificarse como tal. Un material de



ropa de protección que obtenga excelentes resultados en la prueba de penetración podría ofrecer una protección deficiente si se expone a las mismas sustancias químicas en mayores cantidades o durante un período prolongado.

Para determinar si el material del vestuario de protección con un índice de penetración bajo ofrece realmente protección contra un químico líquido específico, deben consultarse los datos de permeación del producto químico en cuestión

¿NO DISPONE DE DATOS DE PERMEACIÓN PARA UN PRODUCTO QUÍMICO?

DuPont puede realizar una prueba de permeación independiente con los tejidos de barrera DuPont para el producto químico o la mezcla de sustancias químicas que necesite.

MEZCLAS DE SUSTANCIAS QUÍMICAS

Las características de permeación de una mezcla de sustancias químicas suelen diferir considerablemente del comportamiento que tienen las sustancias químicas por separado. Si necesita protección contra una mezcla

de sustancias químicas riesgosas, le recomendamos que se ponga en contacto con el fabricante para obtener asesoramiento especializado.

¹ EN ISO 6530:2005 Ropa de protección. Protección contra productos químicos líquidos. Método de ensayo para la resistencia de los materiales a la penetración por líquidos

LOS EFECTOS DE LA ABRASIÓN

LOS EFECTOS DE LA ABRASIÓN EN LA RESISTENCIA DE UN TEJIDO A LA PERMEACIÓN Y LA PENETRACIÓN

La abrasión puede reducir en gran medida la eficacia de un tejido en términos de protección. Por ejemplo, los tejidos que están formados por capas finas (véase el anexo 3) o poseen una estructura física débil en esencia pueden perder con rapidez y facilidad su resistencia a la penetración en condiciones operativas.

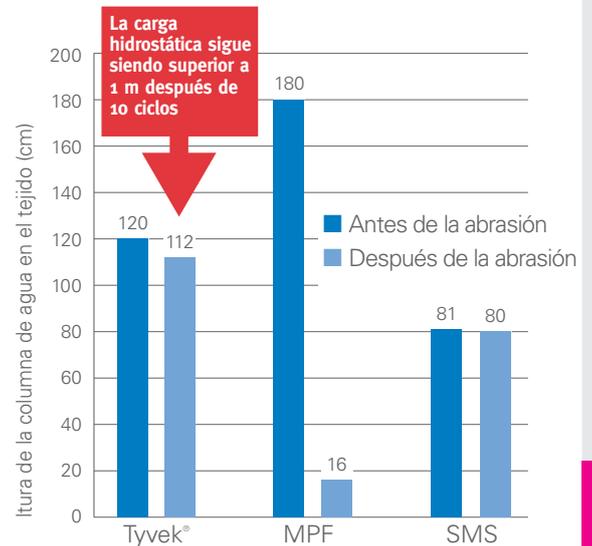
Esta pérdida de protección resulta especialmente riesgosa porque, en muchos casos, puede que el daño no resulte evidente a simple vista o no se descubra hasta después de una exposición. En la siguiente prueba de presión hidrostática, puede observarse la susceptibilidad de algunos tejidos a un deterioro grave de la resistencia a la penetración después de sufrir abrasión. La carga hidrostática es un indicador del rendimiento de la barrera frente a líquidos. Determina la resistencia de un tejido a la penetración del agua bajo una presión moderada.

Antes de la prueba de abrasión, la película microporosa ofrece la mejor resistencia a la presión de líquidos. No obstante, después de tan solo 10 ciclos de abrasión, su rendimiento sufre una reducción espectacular, mientras que el tejido SMS se ve menos afectado, si bien este último comienza en un nivel de rendimiento mucho menor, y Tyvek® sigue ofreciendo protección. Tras la abrasión, la resistencia a la penetración de Tyvek® es la más alta.

LOS EFECTOS DE LA ABRASIÓN EN LA RESISTENCIA DE UN TEJIDO A LA PERMEACIÓN

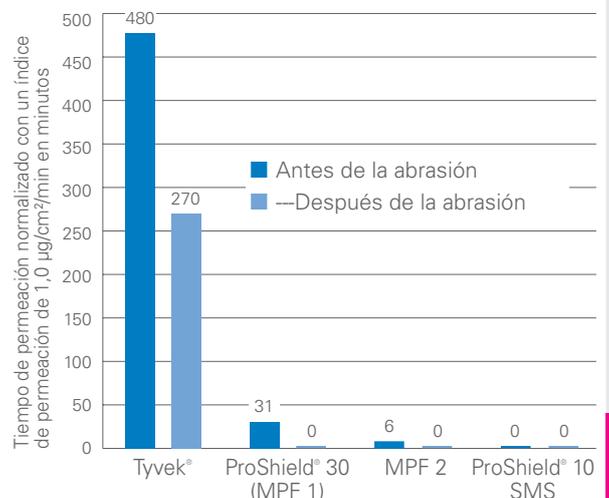
Las ilustraciones muestran cómo la estructura homogénea de un tejido como Tyvek® (en el que las propiedades de barrera constituyen una función del propio material, que es intrínsecamente resistente, frente a una fina capa o revestimiento) ofrece una resistencia a la permeación muy superior y más fiable en condiciones operativas y en usos prolongados que otros productos laminados similares.

Figura 6. Rendimiento de la barrera de líquidos. Carga hidrostática: EN 20811. Antes y después de 10 ciclos de abrasión (EN 530, método 2).



Basándose en valores medios
N=144 muestras sometidas a prueba.
Fuente: Instituto independiente.

Figura 7. Resistencia a la permeación de ácido sulfúrico al 18%.



Fuente: Instituto independiente.

VESTUARIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES INFECCIOSOS

El vestuario de protección contra agentes infecciosos debe impedir que dichos agentes lleguen a la piel y se propaguen a otras personas y situaciones, p. ej., al comer o beber cuando el usuario se ha quitado la ropa de protección. La Norma Europea EN 14126 especifica los requisitos que deben cumplir los materiales de vestuario

de protección contra agentes infecciosos. Los métodos de ensayo estipulados en esta norma se centran en el medio que contiene el microorganismo, como líquidos, aerosoles o partículas de polvo sólidas. EN 14126 recoge las siguientes pruebas de materiales:

Tabla 10. Métodos de ensayo para evaluar la protección contra agentes infecciosos (EN 14126).

	Método de ensayo	Norma	Alcance/Principio
Barrera biológica	Resistencia a la penetración de sangre y fluidos corporales usando sangre sintética	ISO 16603	El material se somete a un simulador de fluido corporal (sangre sintética) durante un tiempo y a una secuencia de presión determinados. Se realiza una observación visual para determinar cuándo se produce la penetración. Se registra la presión más elevada sin signos visibles de penetración de sangre sintética.
	Resistencia a la penetración de patógenos transmitidos por sangre usando el bacteriófago Phi-X174	ISO 16604	El material se somete a un caldo de nutrientes que contiene un virus durante un tiempo a una secuencia de presión determinados. La detección visual se complementa con un procedimiento de ensayo que detectará virus viables que penetran en el material incluso cuando la penetración del líquido no es visible.
	Resistencia a la penetración de líquidos contaminados	EN ISO 22610	El método de ensayo implica superponer el material donante contaminado con bacterias (<i>Staphylococcus aureus</i>) sobre el tejido y someterlo a fricción mecánica. Debido al efecto combinado de la fricción y la migración del líquido, las bacterias podrían propagarse desde el material donante a través del tejido hasta la superficie del agar agar.
	Resistencia a la penetración de aerosoles contaminados	ISO/DIS 22611	El método de ensayo consiste en exponer un material a una bacteria (<i>Staphylococcus aureus</i>) suspendida en un aerosol y pulverizada sobre un filtro sin protección y sobre otro protegido con el material de la prueba. El porcentaje de bacterias que se encuentra en el filtro protegido (bacterias que atravesaron el material) y sin protección (recuento bacteriano de fondo) se utiliza para evaluar las propiedades de barrera del material de la prueba.
	Resistencia a la penetración de partículas sólidas contaminadas	ISO 22612	Se derrama una porción de talco contaminado con esporas de <i>Bacillus subtilis</i> sobre el tejido y se recoge en una placa de sedimentación (placa de Petri) tras un período de vibración de 30 minutos. Tras 24 horas de incubación de la placa de sedimentación, se cuenta el número de colonias que se producen.

Los trajes de protección fabricados con tejidos conformes a la norma EN 14126 también deben cumplir los requisitos relativos a los trajes completos que se estipulen en la norma sobre el "tipo" de ropa de protección química

correspondiente. Deben contar con el marcado CE de categoría III y pueden identificarse por el pictograma de peligro biológico. Los tipos de ropa que ofrecen protección contra agentes biológicos pueden desglosarse como sigue:

Tabla 11. Tipos de ropa de protección de conformidad con la norma EN 14126:2003.

Tipo	Description	Norma pertinente
1a-B, 1b-B, 1c-B	Hermético a gases	EN 943-1:2002, EN 943-2:2002
2-B	No hermético a gases	EN 943-1:2002, EN 943-2:2002
3-B	Protección contra agentes químicos líquidos presurizados	EN 14605:2005 +A1:2009
4-B	Protección contra aerosoles líquidos (hermética a las pulverizaciones)	EN 14605:2005 +A1:2009
5-B	Protección contra partículas sólidas suspendidas en el aire	EN ISO 13982-1:2004 +A1:2010
6-B	Protección limitada contra productos químicos líquidos (pulverización suave)	EN 13034:2005 +A1:2009

DuPont Personal Protection ofrece trajes de los tipos 3 a 6 que proporcionan protección para los cuatro grupos de riesgo. Teniendo en cuenta la forma del agente biológico, los niveles de exposición, la naturaleza del trabajo y el riesgo de infección, deberían examinarse las pruebas realizadas para evaluar las prestaciones de barrera del

tejido contra los agentes infecciosos pertinentes. También debe tenerse en cuenta el tipo de costura y la resistencia mecánica del material. Por ejemplo, en el caso de virus, como el ébola, es fundamental conocer las prestaciones de los trajes con respecto a su resistencia a la penetración de patógenos transmitidos por sangre (ISO 16604).



“Una cadena es tan fuerte como su eslabón más débil” es un principio claramente aplicable a las prendas de protección. Un tejido de barrera de primera clase se verá gravemente comprometido si se utiliza para la fabricación de un mono con costuras frágiles, cierres poco fiables y una ergonomía deficiente. Por este motivo, es importante someter los trajes completos a pruebas para determinar sus prestaciones en materia de protección y vida útil.

La presencia de la marca CE en un mono significa que la prenda cumple con los requisitos de seguridad de la Directiva Europea relativa a los EPI. Además, en el caso de un traje de categoría III, dicha marca incluirá el número de registro del Organismo Notificado, con el formato “CE- - - -”, lo cual certifica un cumplimiento continuo.



PRUEBAS DE TIPO

De conformidad con los requisitos del marcado CE de la UE (consulte el Anexo 1), la ropa de protección química (categoría III) se subdivide en seis niveles o “tipos” de protección (consulte el Anexo 2), cada uno de los cuales tiene asociado un certificado de ensayos de tipo relacionado con los ensayos para distintas clases y grados de exposición al riesgo. Para que un traje reciba una

certificación de conformidad de que ofrece un determinado “tipo” de protección, las propiedades físicas y de barrera de su tejido también deben cumplir unos requisitos de prestaciones mínimas (consulte el Anexo 3) y, en el caso de los tipos 3, 4, 5 y 6, el propio traje completo debe someterse al menos a una de las pruebas de tipo de traje completo y superar

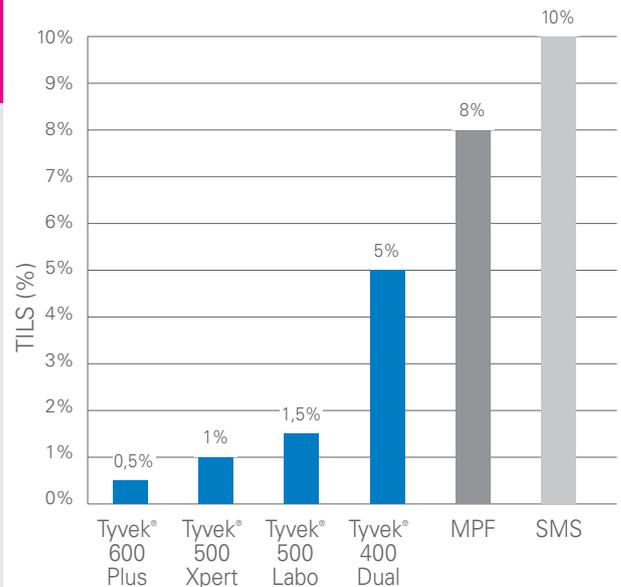
PRECAUCIÓN

Los ensayos de tipo para los trajes completos estipulados en las normas EN (consulte el Anexo 3) definen la cantidad máxima permisible de líquido, aerosol o partículas que puede entrar en la prenda en el ensayo.

Ejemplo

Por ejemplo, para el tipo 5, el 80% de los resultados medios de penetración al interior deben ser inferiores al 15 % de penetración. En las pruebas de pulverización para el nivel bajo del tipo 6, los datos relativos a la penetración deben limitarse a un máximo de 3 cm² de líquido de ensayo en la ropa interior. Dicho de otro modo, la asignación de una prenda a un tipo de protección específico no implica que vaya a presentar las mismas propiedades de barrera que el resto de trajes de protección de ese tipo. En realidad, la protección que ofrecen los trajes de tipo 5 puede variar mucho en la barrera contra partículas, dependiendo del tejido del traje, del tipo de costuras, del diseño y de si los ensayos se han realizado con barreras adicionales, como cinta adhesiva en los puños, tobillos y capuz/máscara. Un usuario solo podrá extraer conclusiones acertadas con respecto a las propiedades de impermeabilidad y barrera reales de un traje concreto de un tipo determinado si examina antes los resultados detallados de las pruebas.

Figura 8. Penetración total (TIL): Promedio de 10 trajes y todas las actividades de la norma EN ISO 13982 (1 y 2). Partículas secas de cloruro de sodio (NaCl) de 0,6 µm.



Los trajes se sometieron a pruebas con máscara completa, botas y guantes con cinta adhesiva en la máscara, los puños, los tobillos y las solapas.

Fuente: Instituto independiente.

ENSAYOS DE TIPO DE TRAJE COMPLETO

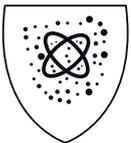
Para obtener una descripción resumida de las condiciones de los ensayos de tipo de traje completo, consulte el Anexo 2, Relación entre las categorías de prendas, tipos y clases.

PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS RADIATIVAS

Las partículas radiactivas son partículas de polvo muy finas que han estado expuestas a radiación nuclear ionizante. A menos que se controle y se frene su propagación, estas partículas contaminadas no solo representan un grave peligro para la salud de cualquier trabajador que se encuentre cerca, sino que, además, si no se cuenta con la protección adecuada, existe el riesgo

de que las partículas radiactivas se transmitan de forma accidental a otros lugares como, por ejemplo, a áreas de trabajo sin proteger. Esto se debe a la facilidad con la que las partículas radiactivas microscópicas se adhieren a la ropa, el calzado, las herramientas y otros elementos presentes en la zona de exposición, y con la que luego se dispersan a entornos "seguros" de forma inadvertida.

■ NORMA EN 1073



La norma EN 1073-2, elaborada por la industria nuclear, establece disposiciones relativas a las propiedades de barrera de los trajes de protección contra partículas sólidas contaminadas.

No es aplicable a la protección contra la radiación ionizante. La EN 1073-2 aplica un método de ensayo reconocido (EN ISO 13982-2) para determinar la fuga hacia el interior de los trajes y la eficacia de la barrera de la prenda cuando se la somete a determinadas condiciones en un entorno controlado. A las prendas se les asignan tres niveles de clases de prestaciones en función de los resultados de esta prueba, si bien las franjas de las prestaciones de estos tres grupos son tan amplias que, en el mejor de los casos, hacen de este

ensayo un instrumento poco adecuado para evaluar las prestaciones de las distintas prendas. Sin embargo, los mismos resultados obtenidos en llos ensayos de la norma pueden expresarse como un "factor de protección nominal" (FPN), que asigna un valor numérico específico a la protección que se ofrece. De este modo, es posible comparar trajes dentro de la misma clase como, por ejemplo, comparar uno de los trajes inferiores de la clase 2 con uno de los trajes superiores de dicha clase.

Clase 1: Barrera de partículas inferior, FPN de 5 a 49.

Clase 2: Barrera de partículas intermedia, FPN de 50 a 499.

Clase 3: Barrera de partículas superior, FPN >500.

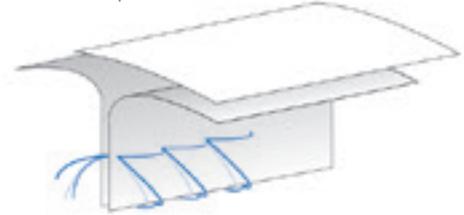
FABRICACIÓN Y PRESTACIONES DE LAS COSTURAS

El diseño y la calidad de las costuras de las prendas es un factor muy importante a tener en cuenta. Todas las prendas de protección utilizan costuras en su fabricación, y debe prestarse la debida atención para garantizar que la tecnología de la costura empleada es acorde con los requisitos establecidos. Una prenda fabricada con el mejor tejido de barrera no es suficiente si las costuras son frágiles o dejan pasar líquidos. Hay disponibles diferentes configuraciones de costuras y sistemas de unión que ofrecen la resistencia y la impermeabilidad necesarias para distintos riesgos y usos. Estas mismas consideraciones deben aplicarse a los sistemas de cierre, tales como las cremalleras y las solapas de protección, y a los puntos de contacto de las prendas y los bordes de las zonas

Toda la ropa de protección química de categoría III debe someterse a una prueba de resistencia de las costuras, así como al ensayo pertinente de penetración para "trajes completos". Unas costuras apretadas y seguras son un elemento totalmente indispensable para lograr unas prestaciones generales de protección de barrera adecuadas en una prenda, de modo que, a la hora de seleccionar una prenda, es importante comprobar, además de las prestaciones del tejido, las prestaciones de la costura. El hecho de que una costura esté apretada no quiere decir que sea impermeable y viceversa. Por ejemplo, las costuras cosidas por sí mismas no son nunca tan herméticas como para impedir la penetración del gas o las partículas. No obstante, al recubrir correctamente una costura cosida, puede lograrse tanta resistencia y hermeticidad como en el material del tejido primario.

Figura 9. Tres tipos de fabricación de costuras.

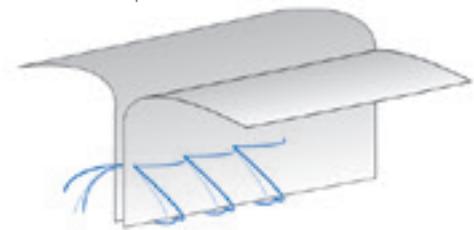
Tipo 3/4



COSTURAS COSIDAS Y RECUBIERTAS

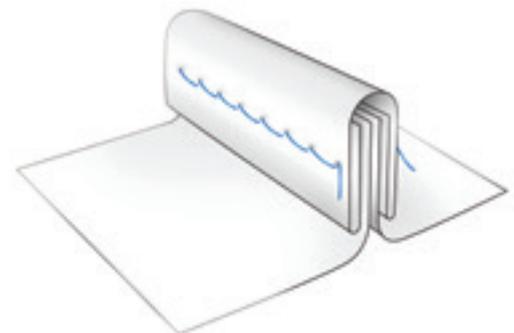
Las costuras pueden estar cosidas y recubiertas. Las cintas usadas en los productos DuPont en este tipo de costura ofrecen el mismo nivel de barrera que el que posee el tejido de la prenda.

Tipo 5/6



COSTURAS COSIDAS

El cosido ofrece un buen equilibrio entre la resistencia y la barrera de la costura.



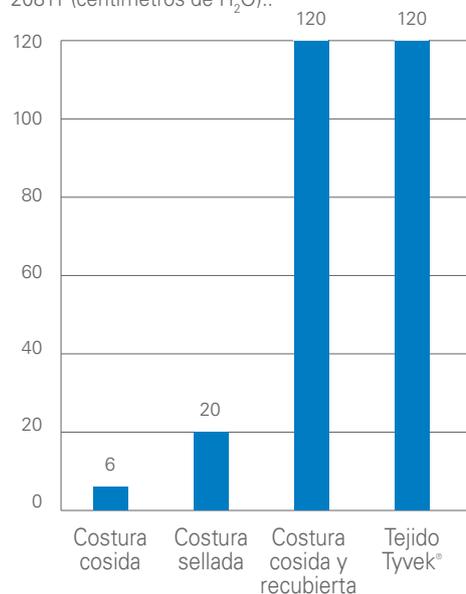
COSTURAS SELLADAS

Fuente: DuPont.

RESISTENCIA A LA EXPOSICIÓN A ENTORNOS SOMETIDOS A PRESIÓN

La carga hidrostática es un indicador de la resistencia a la exposición a entornos sometidos a presión. El ensayo, que se basa en la prueba de columna de agua, muestra que las costuras cosidas y recubiertas presentan la misma hermeticidad y barrera que el propio tejido.

Figura 10. Resistencia a la exposición a entornos sometidos a presión. Carga hidrostática DIN EN 20811 (centímetros de H₂O)..



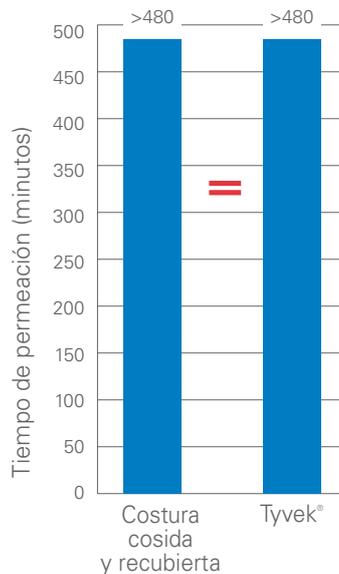
N=16 muestras sometidas a prueba

Fuente: DuPont.

RESULTADOS DE PERMEACIÓN

Según la prueba de permeación, las costuras cosidas y recubiertas son herméticas y ofrecen la misma barrera que el tejido.

Figura 11. Permeación EN ISO 6529 con hidróxido sódico (NaOH) al 40 % (TP 1,0; tiempo de permeación normalizado con 1,0 µg/cm²/min).



N=16 muestras sometidas a prueba

Fuente: Laboratorio independiente.

FACTORES CLAVES PARA LA COMODIDAD

El confort es una cuestión en cierto modo subjetiva y personal, pero los usuarios suelen mencionar algunos factores clave para la comodidad en las pruebas, entre los que se encuentran los siguientes:

- Diseño de las prendas: gran libertad de movimiento al inclinarse y estirarse.
- Transpirabilidad: capacidad de la prenda de permitir que el sudor se evapore y de ofrecer permeabilidad al vapor de agua.
- Sensación en la piel, suavidad.

- Peso de la prenda.
- Llevar ropa interior de un material como el algodón, que absorbe el sudor, mejora la "sensación" en la piel.
- Llevar pantalones interiores largos y camisetas interiores de manga larga.

Las prendas con permeabilidad al aire y al vapor de agua resultan más cómodas que los materiales no transpirables y los tejidos recubiertos, pero este confort suele ir en detrimento de las propiedades de barrera contra partículas o sustancias químicas.

NECESIDAD DE COMODIDAD

Cuando se trata de la salud diaria y de cumplir la normativa de seguridad, la comodidad del operario es uno de los "factores humanos" clave que rigen el uso correcto de un equipo de protección individual (EPI). No se puede insistir lo suficiente en la importancia de la comodidad del usuario y del ajuste correcto de la prenda. Gran parte de los incumplimientos en cuanto al uso de

EPI no se deben a la ausencia de protección, sino a que los trabajadores rechazan, utilizan mal o sobreutilizan los equipos de protección suministrados. Incluso en caso de que el personal se ponga el equipo adecuado, si este no se ajusta correctamente o si el usuario no está cómodo, suele ser porque no se ha colocado correctamente¹.

COSTES POR FALTA DE COMODIDAD

Si bien los EPI (equipos de protección individual) ofrecen la debida protección al usuario, su uso suele resultar incómodo para el usuario y puede llegar a limitar su capacidad de rendimiento y comunicación. En algunos casos, el uso de equipos de protección personal tiene un precio alto en lo que respecta a la comodidad y eficacia

del operador. Si estos problemas no se gestionan correctamente, los trabajadores pueden verse expuestos a riesgos innecesarios y tenderán a evitar el uso de prendas de trabajo eficaces o a usarlas incorrectamente, incluso a modificarlas sin autorización oficial.

EL EQUILIBRIO PERFECTO

En el uso incorrecto del EPI se pueden incluir las más simples distracciones momentáneas, pero incluso estas situaciones aparentemente sin importancia pueden derivar en accidentes que aumentan las estadísticas de accidentes en el lugar de trabajo. La fatiga, la restricción de movimientos y destreza, la limitación del campo de visión, la baja sensibilidad táctil e incluso los molestos sonidos de rozamiento del tejido son algunas de las razones por las que los trabajadores evitan usar, no usan o usan mal los equipos de protección. La clave reside en dar con el equilibrio perfecto entre comodidad y protección, seguridad y productividad, y ajuste y funcionalidad. Aunque ofrecen una protección eficaz contra productos químicos, los EPI de altas prestaciones también pueden

ser la causa de nuevos riesgos relacionados con el estrés fisiológico y psicológico. Por ejemplo, existe una gran cantidad de documentación que constata los riesgos potencialmente mortales de una hipertermia (estrés térmico) debida al uso de prendas de protección sin ventilación. Aunque existe muy poca documentación relativa al impacto psicológico asociado con el uso de ropa de trabajo apretada, voluminosa y, a veces, claustrofóbica, este problema también es real. Deberán estudiarse y evaluarse seriamente todas aquellas situaciones que puedan afectar negativamente la capacidad de razonamiento de un operario que esté trabajando en entornos de riesgo o estrés extremos.

¹ Laboratorio de Salud y Seguridad de la Ejecutiva de Sanidad y Seguridad del Reino Unido, *Factores humanos que llevan al incumplimiento de procedimientos operativos estándar*, 2012.

LA IMPORTANCIA DE LA TALLA

Conseguir comodidad, seguridad y productividad están, en buena medida, en función de la talla y el ajuste de una prenda.

Es imprescindible contar con una gama completa de tallas de prendas, ya que existe una relación directa entre la talla y la funcionalidad en el caso de los monos de protección. Por ejemplo, es bastante improbable que todos los miembros del grupo de trabajo utilicen la misma talla de calzado o guantes. Aquellas prendas que sean demasiado pequeñas o demasiado grandes pueden causar riesgos innecesarios. Los tejidos holgados y no

transpirables contribuyen al “efecto fuelle” y pueden llegar a ocasionar intercambios de aire no deseados entre el trabajador y su entorno directo, lo que puede derivar en enganches, incomodidad de uso y limitación del campo de visión del usuario. Por el contrario, los monos ceñidos tienden a exponer las extremidades y se estirarán, ocasionando un peligro en los movimientos en que el trabajador se incline o se estire, lo que impedirá notablemente el movimiento y los hará muy incómodos de llevar.

CORTE DE LAS PRENDAS

En el caso de los monos más económicos, el corte de las piezas se suele llevar al límite para aprovechar al máximo la tela, lo cual puede tener consecuencias inaceptables. Las prendas demasiado estrechas pueden apretar y tirar demasiado en distintas zonas, sometiendo así la tela a esfuerzos excesivos, causando incomodidad de uso y

limitando los movimientos; además, esto puede provocar que las costuras se den de sí y que puedan llegar a romperse o descoserse, perdiendo así su eficacia. En estos casos, no solo se trata de una pérdida de comodidad y efectividad, sino que se pone en peligro innecesariamente la salud y la seguridad del trabajador.

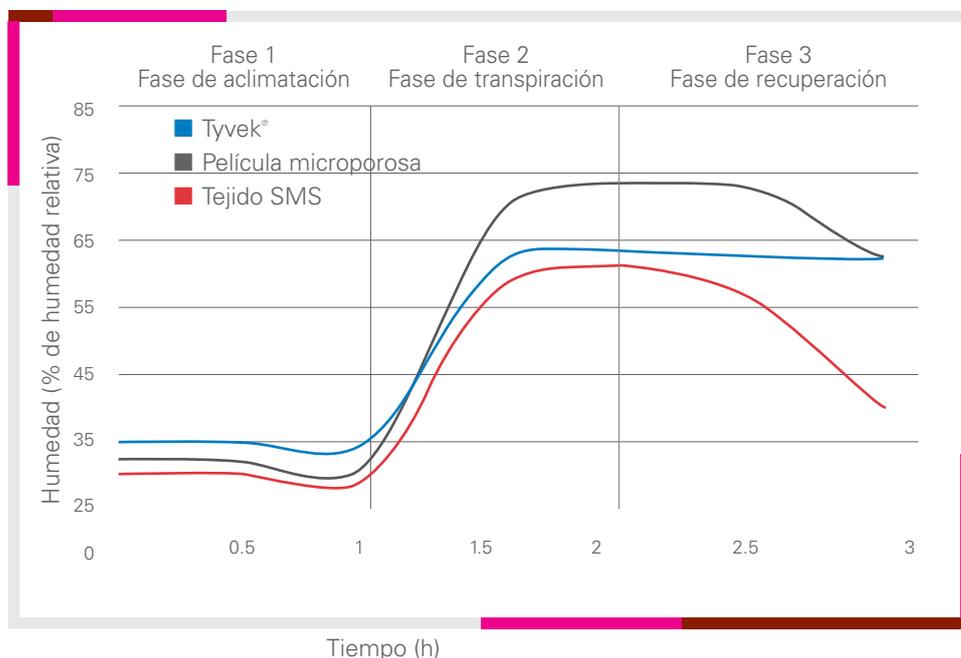
El tejido de barrera Tyvek® de DuPont™ está compuesto por una estructura patentada de fibras no tejidas que ofrece un tejido de protección permeable al vapor de agua.

Este material está fabricado a partir de fibras de polietileno de alta densidad (HDPE), con diámetros tan pequeños como 1:150 de un pelo humano, sometidas a un proceso de spunbound hasta conseguir un tejido resistente, ligero y homogéneo cuya estructura microscópica en forma de red densa garantiza una elevada transpirabilidad del vapor.

Al permitir la salida de vapor y humedad del cuerpo, mejora considerablemente la comodidad de uso en gran cantidad de aplicaciones de los tipos 4, 5 y 6.

HUMEDAD ENTRE LA ROPA INTERIOR Y LA PRENDA DE TRABAJO

Figura 12. Humedad entre la ropa interior y la prenda de trabajo (por familia).



Gracias a su estructura abierta, un mono de SMS elimina la humedad mucho mejor que la película microporosa. Tyvek® ofrece prestaciones bastante adecuadas durante la transpiración. La película microporosa es el material que necesita más tiempo para eliminar la humedad.

N=5 muestras sometidas a prueba
Fuente: Instituto independiente.

PROPIEDADES ELECTROSTÁTICAS DE LA ROPA DE PROTECCIÓN

El simple roce de un material sintético con la piel o la ropa interior hace que los tejidos acumulen cargas electrostáticas. Estos efectos triboeléctricos del tejido pueden llegar a generar miles de voltios y la disipación de las cargas se produce en forma de

chispas minúsculas que, al proyectarse desde el mono hacia una superficie de potencial eléctrico opuesto en una atmósfera inflamable, gaseosa o cargada de polvo, pueden causar una explosión de consecuencias catastróficas.

SEGURIDAD EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

Las empresas que ejercen su actividad en los sectores químico, farmacéutico, de revestimientos industriales y suministro de gas utilizan materiales combustibles que pueden generar atmósferas explosivas.

Estas "zonas de riesgo de explosión" o "zonas ATEX" están clasificadas en varias clases en función de la frecuencia y la duración del riesgo.

Tabla 12. Categorías de zonas de riesgo de explosión

Zonas de protección contra explosiones de gas, vapor y niebla	
Zona 0	Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla está presente de modo permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.
Zona 1	Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.
Zona 2	Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla de aire y sustancias peligrosas en forma de gas, vapor o niebla o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva solo permanece durante breves períodos de tiempo.

Zonas de protección contra explosiones de nube de polvo	
Zona 20	Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire está presente de forma permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.
Zona 21	Área de trabajo en la que es probable la formación ocasional, en condiciones normales de operación, de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire.
Zona 22	Área en la que no es probable, en condiciones normales de operación, la formación de una atmósfera potencialmente explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva solo permanece durante un breve período de tiempo.

Fuente: Directiva 99/92/CE

Los gases y vapores combustibles están clasificados en tres grupos de explosión (IIA, IIB, IIC) en función de la cantidad mínima de energía necesaria para que prenda. El grupo que se inflama con más facilidad es el IIC.

Tabla 13. Ejemplos de grupos de explosión

IIA	IIB	IIC
Acetona Benceno Tolueno	Etileno Óxido de etileno Dietiléter	Acetileno Hidrógeno Disulfuro de carbono

Fuente: TRBS 2153 – Normativa técnica para la seguridad de funcionamiento, prevención del riesgo de incendio por carga electrostática – www.baua.de

CARACTERÍSTICAS ANTIESTÁTICAS EN LA ROPA DE PROTECCIÓN

Los acabados antiestáticos para prendas de uso limitado suelen funcionar utilizando la humedad del aire para transformar el compuesto para acabados en una superficie conductora de carga. Esto quiere decir que, si existe la suficiente humedad en el aire (normalmente, por encima del 25% de humedad relativa), la propiedad

antiestática estará "activa". Sin embargo, si el nivel de humedad se encuentra por debajo del 25% de humedad relativa, la propiedad antiestática se reducirá o podrá desaparecer por completo, en función del nivel de humedad predominante.

CONEXIÓN A TIERRA

Tanto la ropa de protección como el propio usuario deberán estar debidamente conectados a tierra para evitar la formación de chispas (que podrían inflamarse en una atmósfera explosiva o causar incomodidad al operario). Esto quiere decir que tanto la ropa de protección como el usuario deberán estar continuamente conectados a tierra y, en aquellos casos en los que el tratamiento antiestático solamente se ha aplicado en uno de los lados del tejido, que debe garantizarse que la conexión a tierra está situada en el lado correcto (interior o exterior) del tejido. Debe prestarse especial atención a

las prendas con calcetines o cubre-calzado integrados. A continuación se indican algunas normas básicas para la descarga segura de electricidad estática:

- El usuario y las prendas deben estar continua y correctamente conectados a tierra a través de calzado de seguridad conductor, el suelo y/o cables de tierra.
- Las cargas electrostáticas pueden acumularse en los equipos complementarios. Por este motivo, los respiradores y otros accesorios deberán conectarse a tierra individualmente cuando se vayan a utilizar mientras se lleva puesta una prenda de protección.

TRATAMIENTO EN UNA O DOS CARAS

Algunos tejidos, especialmente los de varias capas, recubiertos y tintados, suelen llevar tratamiento antiestático solo en uno de los lados. La aplicación de un revestimiento antiestático en ambos lados de una prenda reducirá tanto la acumulación de carga electrostática como la atracción de partículas. No obstante, los revestimientos con tratamiento en una o las dos caras no garantizan que se pueda prevenir el riesgo de inflamación

en entornos altamente explosivos, terminados, mientras que aire enriquecido con oxígeno. En estos casos se deberá consultar con el fabricante de la prenda para obtener información más precisa. La prenda deberá conectarse a tierra en todos los casos. En el caso de las prendas con tratamiento unilateral, se debe garantizar que la conexión se realiza en el lado que presenta el tratamiento antiestático.

DIRECTIVAS ATEX

- Para la ropa de protección estándar contra productos químicos no es un requisito obligatorio que las prendas hayan recibido un tratamiento antiestático o que posean características antiestáticas. Sin embargo, debido a la prevalencia de las operaciones y aplicaciones que se realizan bajo los controles ATEX, es una característica muy recomendada. En la UE, las organizaciones deben seguir las directivas ATEX¹ a fin de proteger a los empleados ante el riesgo de explosiones en zonas en las que exista una atmósfera

explosiva. Existen dos directivas ATEX:

- La nueva Directiva ATEX 2014/34/EU² está destinada a los fabricantes de equipos y abarca los equipos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- La directiva 99/92/CE³ sobre lugares de trabajo "ATEX 137" proporciona las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.

CERTIFICACIONES ANTIESTÁTICAS

A fin de comparar las propiedades antiestáticas de la ropa de protección contra productos químicos en un nivel normalizado, los fabricantes pueden utilizar varias normas. Con dichas normas, se pueden medir y/o evaluar la resistencia superficial y las propiedades de disipación de la carga de los tejidos. La resistencia superficial se trata en la norma EN 1149-1, y la disipación de la carga, en la norma EN 1149-3. La norma EN 1149-1 se utiliza sobre todo para tejidos la EN 1149-3 se utiliza cuando la resistividad de la superficie no se puede utilizar a causa de la disipación de cargas o está

basada en la inducción. Además de estas normas sobre métodos de ensayo, existe otra norma, EN 1149-5:2008⁴, que proporciona los requisitos de rendimiento para los EPI antiestáticos.

NOTAS

Para obtener los datos de las prestaciones antiestáticas relativos a un producto en concreto, consulte los datos técnicos pertinentes.

¹ ATEX: la abreviatura procede de "ATmosferas EXplosivas"

² Directiva 2014/34/EU sobre aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

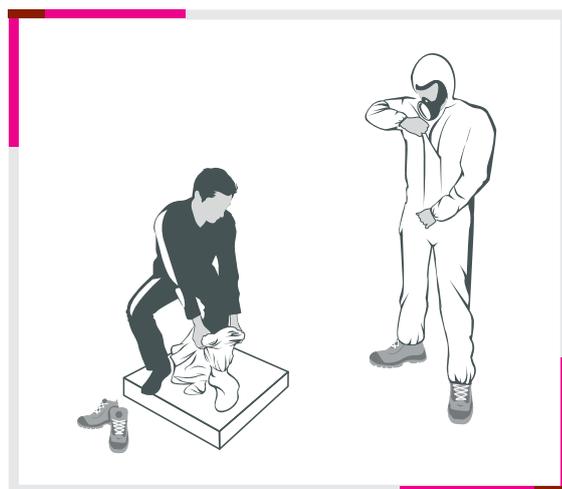
³ Directiva 99/92/CE. Disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas.

⁴ EN 1149 - 5:2008. Ropas de protección con propiedades electrostáticas.

TALLA CORRECTA Y USO DE LA PRENDA

Escoger la talla correcta de una prenda es una condición básica no solo para obtener mayor seguridad, sino también para lograr mayor comodidad. Elegir la talla equivocada podría tener consecuencias muy graves: si la prenda es demasiado grande, puede quedarse atrapada en las máquinas de producción y, si es demasiado pequeña, podría rasgarse o limitar considerablemente la movilidad. Resulta importante utilizar un mono que ofrezca la protección adecuada y que se adapte correctamente a cada persona.

Para asesoramiento sobre el procedimiento para ponerse y quitarse las prendas, por favor, consulte a su proveedor o vea nuestros vídeos online.



FORMACIÓN

El conocimiento teórico de la colocación y la retirada de la ropa de protección no sustituye a la práctica. Es importante recordar que solo están autorizadas a llevar, retirar y desechar la ropa contaminada aquellas personas que hayan recibido formación específica al respecto.

Un almacenamiento y un mantenimiento adecuados garantizarán que las prestaciones de la prenda de protección sean las esperadas en el momento en que se necesite. Un almacenamiento correcto es una parte fundamental de cualquier programa de EPI, tanto si los artículos se usan a diario como si se encuentran almacenados para utilizar en el futuro o durante una

emergencia. Unas condiciones de almacenamiento excesivamente prolongadas o incorrectas pueden repercutir directamente en las prestaciones funcionales de un producto, por lo que siempre se deberán estipular las disposiciones necesarias para garantizar el establecimiento de unas condiciones de renovación y almacenamiento adecuadas.

VIDA ÚTIL DE LA PRENDA

La "vida útil" de una prenda de protección se refiere a su durabilidad funcional prevista en las condiciones de almacenamiento recomendadas. Se trata del período durante el cual se puede utilizar un producto con sus prestaciones funcionales inalteradas. Los diferentes productos y marcas pueden poseer vidas útiles muy variables; en algunos casos pueden ser muy limitadas y, en otros, los productos pueden proceder de proveedores incapaces de ofrecer datos exactos sobre la durabilidad de un producto. Esta cuestión resulta muy importante, puesto que no se puede garantizar que un

producto cuya vida útil se ha agotado proporcione el nivel de seguridad especificado al usuario, y su uso podría dejar al personal sin la protección adecuada.

No existe ninguna norma oficial que describa la forma en que se debe determinar la vida útil de un EPI y, por lo tanto, los responsables de redactar las especificaciones de las prendas y los usuarios deberán COMPROBAR SIEMPRE qué pruebas ha realizado el fabricante y qué datos proporciona para respaldar las reclamaciones relacionadas con la durabilidad prevista del producto.

MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA PRENDA

Tanto las prendas almacenadas como las utilizadas deben almacenarse de un modo correcto conforme a las recomendaciones del fabricante. Normalmente, para ello es necesario mantenerlas en unas condiciones de seguridad, limpias y secas, a temperaturas de entre 10 y 25 °C, preferiblemente en un armario o contenedor dedicado a ello y sellado, a fin de reducir al mínimo los riesgos de manipulación, uso no autorizado o daños involuntarios. Debe evitarse la exposición directa a la luz solar durante largos períodos y, antes de utilizar las prendas, siempre se deberán inspeccionar visualmente para comprobar si presentan daños.

Se recomienda designar a una persona para que se encargue del almacenamiento y el mantenimiento a fin de garantizar que no se ignore ni se desempeñe de forma ineficaz esta responsabilidad. Los empleados deben recibir formación acerca del uso correcto de todos los EPI y deberán encargarse de notificar las pérdidas, defectos o daños.

Es responsabilidad de los empresarios asegurarse de que los empleados tengan a su disposición los EPI adecuados en todo momento. Es importante que haya establecido un programa de revisión, rotación

y sustitución de los EPI para verificar que hay productos de protección disponibles y que estos se encuentran dentro de plazo de vida útil previsto.

En el caso de los productos Tyvek® y Tychem®, DuPont ha basado sus recomendaciones sobre la vida útil de las prendas en pruebas de envejecimiento acelerado realizadas sobre las propiedades de tracción de los tejidos. Se envejecieron distintos tejidos a través de un ensayo ASTM 572-88 modificado de forma que incorporase mayores temperaturas (100 °C frente a 70 °C) y presiones (300 psi frente a 100 psi), a fin de realizar una evaluación más rigurosa. Los resultados de esta evaluación concluyen que los tejidos Tyvek® y Tychem® conservan la resistencia física y las propiedades de barrera durante los siguientes años:

Tipo de tejido	Vida útil esperada del tejido (años)
Tyvek®	10
Tyvek® 800 J	5
Tychem® 2000 C	10
Tychem® 6000 F	10
Tychem® TK	10
Tychem® 4000 S	5

ENSAYOS PERIÓDICOS DE LAS PRENDAS

En el caso de los trajes herméticos a gases, se recomienda someterlos a pruebas de presión con regularidad, al menos una vez al año a lo largo de la vida útil prevista del producto. Esta recomendación es de

aplicación independientemente de que los productos se están utilizando o permanecen almacenados.

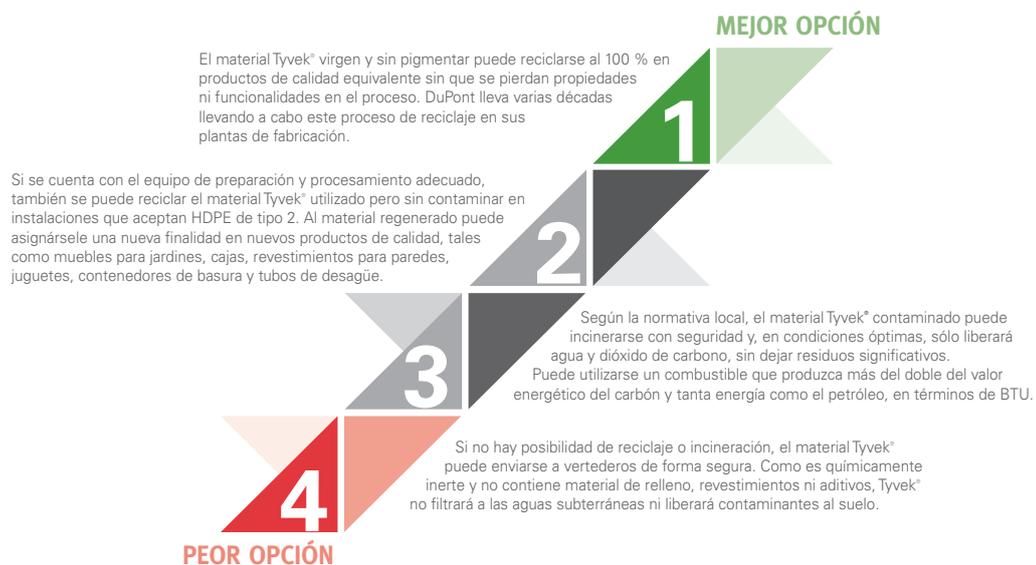
ELIMINACIÓN Y RECICLAJE

Por razones ambientales y de seguridad, es importante que los usuarios de ropa de protección cuenten con un programa de eliminación y reciclaje.

Muchos tipos de prendas que no están contaminadas ni usadas pueden reciclarse en instalaciones de reciclaje comunes. Los monos contaminados deben tratarse como residuos peligrosos y eliminarse en función del tipo de contaminación y de conformidad con la normativa nacional y local. Los procedimientos de eliminación normalmente implican la incineración

u otros métodos autorizados. Tyvek® es un tejido no tejido fabricado 100% en polietileno de alta densidad (HDPE). Este material es fabricado por DuPont de Nemours Luxembourg S.à r.l. siguiendo la normativa ambiental según la norma ISO 14001. DuPont se compromete a hacer un uso eficaz de la reutilización de los recursos y colabora con los diseñadores, los transformadores, los fabricantes y otros agentes ayudándoles a cumplir sus objetivos de sostenibilidad.

Figura 13. Opciones al final de la vida útil para los productos Tyvek®.



Fuente: DuPont.

NOTAS

Por motivos de seguridad, DuPont no recomienda el uso de prendas reutilizables o lavables si hay disponibles prendas de uso limitado con prestaciones equivalentes o superiores.



Esta información se basa en los datos técnicos que DuPont considera fiables. Está sujeta a revisión según se disponga de conocimientos y experiencias adicionales. DuPont no garantiza resultados ni acepta obligaciones o responsabilidad relacionadas con esta información. Es responsabilidad del usuario determinar el nivel de toxicidad y el equipo de protección individual adecuado que precisa. Esta información esta destinada a ser utilizada por parte de personas que tengan la experiencia técnica para llevar a cabo una evaluación bajo sus propias condiciones específicas de uso final, bajo su propio riesgo. Cualquiera que intente usar esta información, debe comprobar primero que la prenda seleccionada es adecuada para el uso al que se destina. El usuario final debería dejar de utilizar la prenda si el tejido aparece roto, desgastado o con punzadas, para evitar una potencial exposición química. Ya que las condiciones de uso están fuera de nuestro control, no aceptamos garantías, expresas o implícitas, que no sean las que se limitan a las garantías de comercialización o ajuste para un fin particular y no asumimos responsabilidad sobre el uso que pueda darse a esta información. Esta información no pretende ser una licencia para operar o una recomendación que infrinja cualquier patente o información técnica de DuPont o de otras personas sobre cualquier material o su utilización. DuPont se reserva el derecho a hacer cambios menores en los productos reflejados en este catálogo.

DuPont Personal Protection

DuPont de Nemours (Luxembourg) S.à r.l.

Contern - L-2984 Luxembourg

Servicio de atención al cliente

Tel.: +352 3666 5111

E-mail: garments.europe@dupont.com

ipp.dupont.com