



Protect Your People®

# Guía de prendas de protección Contra el polvo y los riesgos químicos en la industria minera



**Lakeland**®

SafeGard™

MicroMax®

ChemMax®

Pyrolon™

Interceptor®



## Peligros en la industria minera

Una serie de operaciones dan lugar a múltiples peligros:

- La inhalación de polvo que causa la EPDM - Enfermedad pulmonar por polvo minero
- Quemaduras y cánceres de piel por exposición a los rayos UV en las minas a cielo abierto
- Daños auditivos causados por maquinaria y operaciones ruidosas
- Estrés térmico: la minería se produce a menudo en condiciones extremas
- Problemas musculares derivados de la vibración de todo el cuerpo al manejar maquinaria
- Peligros para la salud de los productos químicos utilizados en una serie de procesos de extracción de minerales

La elección de la ropa de protección desempeña un papel importante en la seguridad de las personas, especialmente en la prevención de la inhalación de polvo, el contacto con productos químicos y la gestión del estrés térmico.

 Protect Your People®



## ¿La industria más peligrosa del mundo?

La minería suministra al mundo minerales vitales y millones de puestos de trabajo, desempeñando un papel importante y creciente en la economía mundial.

Pero también es uno de los más peligrosos para los trabajadores, con múltiples riesgos, a menudo en condiciones extremas. Según las estimaciones, aunque representa el 1% de la mano de obra mundial, es responsable del 8% de las muertes en el lugar de trabajo, y una alta proporción se produce en países y regiones con culturas de seguridad menos desarrolladas y con ausencia de normas de seguridad obligatorias.

El uso de EPP certificados según normas reconocidas y una cultura de seguridad establecida salvan vidas y reducen los incidentes con pérdida de tiempo.

Lakeland es uno de los principales fabricantes de ropa de protección del mundo, con muchos productos aplicables a los riesgos de la minería y totalmente certificados según las normas mundiales de EPP, como EN, ISO, NFPA y otras.

Nuestra guía de ropa para la industria minera indica las características básicas de las prendas e incluye una tabla de selección para ayudar a elegir la mejor ropa para el trabajo.

Inhalación de polvo	Peligros químicos	Estrés por calor
<p>La enfermedad pulmonar por polvo minero (MDLD) puede adoptar varias formas, entre ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silicosis (por inhalación de polvo de sílice)</li> <li>• Neumoconiosis de los trabajadores del carbón</li> <li>• Neumoconiosis de polvo mixto (MDP)</li> <li>• Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)</li> <li>• Asbestosis</li> <li>• Cáncer</li> </ul> <p>La ropa de protección evita la inhalación secundaria, es decir, la contaminación de la ropa, la piel o el pelo del trabajador, que puede ser inhalada posteriormente, no sólo por él, sino también por sus amigos y familiares. La ropa de protección suele ser de tipo 5 de la CE/nivel C de la OSHA. Sin embargo, en algunas circunstancias (alta concentración de polvo o polvo muy tóxico) puede ser apropiado un nivel de protección más alto, incluido un traje hermético al gas de tipo 1.</p>	<p>Pueden utilizarse diversos productos químicos peligrosos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El explosivo "ANFO" es una mezcla de 95% de nitrato de amonio y 6% de fuel oil. El nitrato de amonio es nocivo, irrita y quema la piel y los ojos y puede causar metoglobinemia. Su inflamabilidad hace que deba considerarse la posibilidad de utilizar prendas de protección con propiedades FR, como el Pyrolon™.</li> <li>• En el mantenimiento de la maquinaria se utilizan aceites, disolventes y líquidos de limpieza que pueden tener contenidos nocivos que provoquen irritación de la piel, desensibilización o algo peor.</li> <li>• Se utilizan numerosos productos químicos para extraer los minerales de la mena en diversos procesos, como la lixiviación, la extracción, el refinado y la flotación.</li> </ul> <p>La ropa de protección utilizada suele ser de los tipos 1, 3, 4 o 6 de la CE / niveles A, B o C de la OSHA, en función del peligro químico relativo y de la toxicidad, así como del tipo de contacto probable (vapor o líquido, spray pesado, ligero o aerosol o salpicadura).</p>	<p>El estrés térmico resultante del trabajo en ambientes calurosos es un peligro reconocido y va desde la primera etapa de calambres por calor, pasando por el agotamiento (calambres, mareos, dolor de cabeza, náuseas, desmayos) y finalmente el golpe de calor, que puede dar lugar a convulsiones y pérdida de conciencia.</p> <p>Aunque la principal protección contra el estrés térmico reside en la gestión de las prácticas de trabajo (periodos de trabajo más cortos, más descanso, rehidratación periódica, etc.) y en la supervisión del personal (considere la posibilidad de utilizar tecnología como Bodytrak [www.bodytrak.co]), la elección de la ropa de protección puede contribuir a reducir el riesgo de estrés térmico.</p> <p>En la medida de lo posible, elige prendas de una talla adecuada que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es transpirable (si la protección requerida lo permite)</li> <li>• Presenta elementos de diseño que permiten la transpiración (como Cool Suits®)</li> <li>• Está diseñado ergonómicamente para ajustarse bien y permitir la libertad de movimiento.</li> </ul>

*'Los EPP certificados según normas reconocidas y una cultura de seguridad establecida salvan vidas y reducen los incidentes con pérdida de tiempo'*

	Protección contra el polvo y la luz en aerosol				Protección química de líquidos				Protección contra gases y vapores	
USA	Nivel C de la OSHA				Nivel B de la OSHA				Nivel A de la OSHA	
EU	EN 13034		EN 13982		EN 14605				EN 943	
		Tipo 6 Aerosol ligero		Tipo 5 Polvos peligrosos		Tipo 3 Chorro fuerte Spray		Tipo 4 Spray líquido		Tipo 1 Gases y vapores
Características generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overol con capucha</li> <li>• Telas transpirables o semitranspirables</li> <li>• Costuras cosidas</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overol con capucha</li> <li>• Telas de barrera química</li> <li>• Costuras selladas (encintadas) y cierre frontal sellable</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overol de encapsulación totalmente sellado y hermético a los gases</li> <li>• SCBA interno o suministro de aire remoto</li> </ul>	
	Para las opciones de Lakeland, véase la página 4				Para las opciones de Lakeland, véase la página 5					

## La ropa de protección es vital para varios tipos de riesgos en la industria minera.



**Certificación de EPP**

Las estadísticas sugieren que unas normas de seguridad menos reguladas provocan más accidentes y muertes en la minería.

La certificación según las normas exige que los EPP se sometan a pruebas estrictas para garantizar que se cumplen los requisitos mínimos de rendimiento.

*Los EPP no certificados pueden no haber sido probados en absoluto!*

Entonces, ¿cómo sabe que protegerá?

- Las normas EN identifican 5 "tipos" de ropa para proteger contra partículas, líquidos y gases.
- La OSHA estadounidense define 4 niveles de protección para las prendas de protección.

# Protección contra polvos peligrosos y salpicaduras de líquidos ligeros



**Tipo 5**  
EN 13982

*Polvos peligrosos*



**Tipo 6**  
EN 13034

*Aerosol ligero*

**Nivel C  
de la  
OSHA**



SafeGard.GP	SafeGard.GP (Naranja)	MicroMax.NS	MicroMax.NS (blanco / naranja)	MicroMax.NS Cool Suit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligero</li> <li>• Transpirable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naranja con cinta reflectante</li> <li>• Ligero</li> <li>• Transpirable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligero</li> <li>• Buena repelencia a líquidos</li> <li>• Alta MTRV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blanco/naranja con cinta reflectante</li> <li>• Ligero</li> <li>• Alta MTRV</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "Transpirabilidad a través del diseño"</li> <li>• Protección MicroMax® con confort SafeGard™</li> <li>• Diseño bicolor con adornos reflectantes para mayor visibilidad</li> <li>• Protección contra el polvo y los aerosoles</li> </ul>
Costuras reforzadas	Costuras reforzadas	Opciones de costura de refuerzo /de unión	Costuras reforzadas	Costuras ribeteadas

## Protección contra salpicaduras y rociados fuertes de productos químicos líquidos

## Protección contra gases y vapores



ChemMax <sup>®</sup> 1	ChemMax <sup>®</sup> 2	ChemMax <sup>®</sup> 3	ChemMax <sup>®</sup> 4 Plus
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ligero y flexible</li> <li>Alta barrera química</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tela de barrera Saranex</li> <li>Alta barrera química</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tela de alta barrera multicapa</li> <li>Suave y flexible</li> <li>Alta barrera química</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tela multicapa de alta barrera</li> <li>Resistente y duradero</li> <li>Alta barrera química</li> </ul>
Costuras cosidas y selladas	Costuras cosidas y selladas	Costuras cosidas y selladas	Costuras cosidas y selladas



**Tipo 3**  
EN 14605

*Chorro de agua fuerte*



**Tipo 4**  
EN 13034

*Spray líquido*

**Nivel B de la OSHA**



**Interceptor<sup>®</sup> Plus**

- Traje hermético de alta barrera, totalmente encapsulado, con opciones para llevar el ERA dentro o fuera

Cosido y doblemente sellado



**Tipo 1**  
EN 943

*Protección contra gases y vapores*

**Nivel A de la OSHA**

# Protección química con propiedades ignífugas (FR)

En muchas aplicaciones se requiere protección química, contra las llamas y contra el calor al mismo tiempo, por lo que se debe usar ropa de protección química sobre la ropa FR primaria.

En este caso, no se puede utilizar la ropa de protección estándar, ya que está basada en polímeros que se inflaman, arden y, en última instancia, socavan la protección FR. Pyrolon™ utiliza un tejido único que no se inflama ni arde, proporcionando así la protección química necesaria sin comprometer la protección contra las llamas y el calor.

Sin embargo, las prendas Pyrolon™ están diseñadas para ser usadas **SOBRE** la ropa de trabajo FR primaria y no proporcionan protección contra las llamas y el calor cuando se usan de forma independiente.

Además de las normas de protección química, las prendas Pyrolon™ están certificadas según la norma EN 14116 (Índice 1) para ropa de trabajo FR secundaria.



Pyrolon® Plus 2	Pyrolon® XT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transpirable</li> <li>• Certificado según la norma EN 14116</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transpirable</li> <li>• Refuerzo de la tela metálica</li> <li>• Certificado según la norma EN 14116</li> </ul>
Costuras cosidas reforzadas	Costuras cosidas reforzadas

**Tipo 5**  
EN 13982

*Polvos peligrosos*

**Tipo 6**  
EN 13034

*Aerosol ligero*

**Nivel C de la OSHA**



Pyrolon® CRFR	Pyrolon® CBFR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tela de barrera química</li> <li>• Certificado según la norma EN 14116</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tela de alta barrera química</li> <li>• Certificado según la norma EN 14116 y EN 11612</li> </ul>
Costuras cosidas y selladas	Costuras cosidas y selladas

**Tipo 3**  
EN 14605

*Chorro de agua fuerte*

**Tipo 4**  
EN 13034

*Spray líquido*

**Nivel B de la OSHA**

## Tipos de costura

Cosido (Serged)	Ribeteada	Cosido y sellado	Cosido y doblemente sellado
			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Protege contra el polvo y las salpicaduras de líquidos ligeros/productos químicos de baja peligrosidad y los aerosoles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La costura está revestida con una tira de material adicional</li> <li>Mejora la resistencia y la repelencia a las partículas en comparación con una costura estándar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La costura se recubre con una película impermeable después de la costura</li> <li>Cierre hermético</li> <li>Protege contra las salpicaduras de productos químicos y los chorros más potentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La costura se sobrepasa en ambos lados después de la costura</li> <li>Un sellado más robusto, más fuerte y más seguro</li> <li>Protege contra los riesgos elevados y los productos químicos vaporizados/gaseosos</li> </ul>
Adecuado sólo para ropa CE tipo 5 y 6 y OSHA nivel C	Adecuado sólo para ropa CE tipo 5 y 6 y OSHA nivel C	Adecuado para la ropa de los tipos 1 a 4 de la CE y del nivel B de la OSHA	Adecuado para los trajes herméticos al gas CE Tipo 1 y OSHA Nivel A

## La importancia del tipo de costura

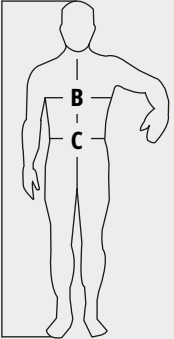
La construcción de las prendas es al menos tan importante como las propiedades de protección del tela.

Las costuras cosidas son aceptables para los productos químicos de baja peligrosidad y las salpicaduras y aerosoles ligeros (protección de tipo 5 y 6). Sin embargo, presentan orificios de costura a través de los cuales un líquido o polvo puede penetrar.

Para la protección de tipo 3 a 1 y para evitar la entrada de productos químicos más peligrosos y rociados y salpicados más pesados, es necesario sellar las costuras.

## Tallas de las prendas

- La mayoría de las prendas están disponibles en las tallas **S a 3XL**.
- Todas las prendas con certificación CE se ajustan a la altura del cuerpo (A), al pecho (B) y a la cintura (C) del usuario según la tabla siguiente.
- Tamaños de cuerpo en cm

		A	B	C
	<b>SM</b>	164-170	84-92	82-88
<b>MD</b>	170-176	92-100	88-94	
<b>LG</b>	176-182	100-108	94-100	
<b>XL</b>	182-188	108-116	100-106	
<b>2X</b>	189-194	116-124	106-112	
<b>3X</b>	194-200	124-132	112-114	

## EN 1149-5



- La certificación de la norma antiestática EN 1149-5 se indica con este pictograma en la etiqueta de la prenda.
- Toda la ropa de protección con certificación CE de Lakeland, excepto el Interceptor Plus, está certificada como antiestática.

Aviso: Este documento contiene información de uso general de los productos y servicios descritos. Todos los productos deben ser utilizados únicamente por personal formado y cualificado que haya examinado todas las precauciones y advertencias pertinentes. Revise siempre todas las leyes y reglamentos aplicables, así como los procedimientos de su empresa antes de utilizarlos. Consulte al responsable de seguridad/salud de su empresa para obtener más información.

ID 4812-4 / September 2022  
© Lakeland Industries Inc. 2022




**Lakeland Industries**  
1525 Perimeter Parkway NW  
Suite 325  
Huntsville, AL 35806  
Phone: 1-256-350-3873  
Toll Free: 1-800-645-9291

Customer Service: info@lakeland.com

**Lakeland Latinoamérica**  
**Argentina:** +54 11 4767 9484  
**Chile:** +56 2 2998 0545  
**Uruguay:** +54 111 4767 9484

**Europe:** 44-1430-478140  
**Canada:** 519-757-0700  
Toll Free: 800-489-9131  
**Asia-Pacific:** 86-10-64379226  
**Australia:** 61-0-437075686  
**India:** 91-120-4249261 / 62

 Protect Your People®

## Requisitos antiestáticos

Las atmósferas explosivas o inflamables requieren prendas que no generen descargas electrostáticas (ESD). La normativa ATEX excluye la certificación de las prendas de protección, pero exige que cumplan los requisitos de la norma EN 1149-5.

Esto garantiza que la resistencia del tejido sea lo suficientemente baja como para permitir la disipación inofensiva de una carga estática. Todas las prendas enumeradas están certificadas según la norma EN 1149, por lo que son aptas para zonas ATEX, siempre que se realice una evaluación de riesgos adecuada.

Tabla de selección para aplicaciones de la industria minera				Protección CE tipo 5 y 6 Nivel C de la OSHA					CE Type 3 & 4 Protection OSHA Level B				CE Tipo 1 Nivel A de la OSHA	Protección química con FR*2			
				SafeGard™		MicroMax®			ChemMax®				Interceptor™	Pyrolon™			
Tipo de proceso	Peligro/químico	Aplicaciones relacionadas	Concentración	GP	GP naranja	NS	NS blanco / naranja	NS Cool Suit	1	2	3	4 Plus	Plus	Plus 2	XT	CRFR	CBFR
Varios	Polvo extendido	Generado por una serie de actividades		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Chorro de arena	*ANFO*	94% de nitrato de amonio, 6% fuel oil. Se utiliza como explosivo a granel														●	●
Maquinaria	Polvo de sílice	Exposición común en muchos procesos mineros, como el corte, la voladura y el mantenimiento de la maquinaria.		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Aceite, lubricantes y combustibles	De uso común en muchos procesos y aplicaciones				●	●	●	●	●	●	●	●			●	●
	Resinas epoxi	Utilizado comúnmente en el mantenimiento de maquinaria							●	●	●	●	●			●	●
Extracción con disolventes	Cianuro de sodio CAS:143-33-9	Polvo blanco cristalino utilizado para separar el oro del mineral durante la lixiviación. Produce gas de cianuro de hidrógeno.	35%						●	●	●	●	●			●	●
			Saturated						●	●		●	●			●	●
	Ácido sulfúrico CAS: 7664-93-9	Minería del cobre. Se utiliza en la electrólisis para lixiviar el cobre de los minerales de óxido de cobre	30%						●	●	●	●	●			●	●
			96-98%						●	●	●	●	●			●	●
Xantatos*4	Se utiliza en el "proceso de flotación" para separar pequeñas cantidades de minerales de la mena.							●	●	●	●	●			●	●	
Refinar	Cloro CAS: 7782-50-5	Se utiliza en el refinado electrolítico del oro	99% (gas)							●	●	●	●				●
Lixiviación	Ácido nítrico CAS: 7696-37-2	Se utiliza en la producción de nitrato de amonio para el ANFO.	70%						●	●	●	●	●			●	●
			90%						●	●	●	●	●			●	●
			99%						●	●	●	●	●			●	●
Flotación	Nitrato de plomo CAS: 10099-74-8	Sal orgánica de ácido nítrico y plomo. Se utiliza para aumentar la extensión de la disolución del oro durante la lixiviación (produce el uso de cianuro de sodio).	70%						●	●	●	●	●			●	●
			90%						●	●	●	●	●			●	●
			99%						●	●	●	●	●			●	●
Etc.	Ácido clorhídrico Cloruro de hidrógeno CAS: 7647-01-0	Se utiliza en el procesamiento, extracción, separación y purificación de minerales.	99% (gas)						●	●	●	●	●			●	●
	Hidróxido de sodio CAS: 1310-73-2	Se utiliza en el procesamiento de minerales y en la purificación del agua de las minas.	50%						●	●	●	●	●			●	●
			Saturated										●				
	Peróxido de hidrógeno CAS: 7722-84-1	Se utiliza para extraer oro de los aparatos electrónicos usados	50%						●	●	●	●	●			●	●
70%								●	●	●	●	●			●	●	
Sulfato de cobre CAS: 7758-98-7	Se utiliza como activador en el proceso de flotación para la extracción de plomo, zinc, cobalto y oro.								●	●	●	●	●			●	●
<b>Tipo de costura: ST = Cosido, B = Ribeteado, T = Cosido y sellado, DT = Cosido y doble sellado</b>				ST	ST	ST	ST	B	T	T	T	T	DT	ST	ST	T	T

Aclaración	
●	●
Recomendado	Opción. Puede ser adecuado

*1	La mayoría de los polvos son peligrosos si se inhalan. Sin embargo, se debe usar ropa de protección para evitar la contaminación de la piel, el cabello y la ropa de los usuarios para evitar la posterior inhalación secundaria.
*2	Las prendas Pyrolon™ se clasifican como "ropa de trabajo FR secundaria". Pueden usarse SOBRE la ropa de trabajo FR primaria sin comprometer la protección FR. Sin embargo, no proporcionan protección FR cuando se usan de forma independiente.
*3	Las prendas están certificadas según la norma antiestática EN 1149-5 que indica que la resistencia de la superficie es lo suficientemente baja como para permitir la disipación de una carga estática sin crear una chispa electrostática. Para ello es necesario habilitar una ruta a tierra para la carga (póngase en contacto con Lakeland para obtener más información)
*4	El SafeGard™ GP naranja, el MicroMax® NS blanco/naranja y el MicroMax® NS Cools Suit blanco/naranja incorporan una banda reflectante plateada para aumentar la visibilidad en zonas de poca luz.

Las recomendaciones son sólo una orientación general. No se pretende ni debe interpretarse ninguna garantía de protección para ninguna aplicación individual o específica. Siempre debe realizarse una evaluación de riesgos por parte de personal de seguridad cualificado antes de la selección final y el uso de una prenda en cualquier zona peligrosa. Las opciones de protección química se basan en los datos de permeabilidad química existentes o en el modelo de toxicidad PermaSURE®. Póngase en contacto con Lakeland para obtener más información.