



# **Materiales y textiles para el sector minero**

INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

## Tabla de contenido

Introducción.....	4
<b>Desarrollos tecnológicos relevantes .....</b>	<b>5</b>
Patentes de invención .....	6
Material de aislamiento térmico, método de preparación de material de aislamiento térmico y producto preparado a partir de material de aislamiento térmico .....	6
Dispositivo retrorreflectante que incluye retardador .....	6
Dispositivos retrorreflectantes que contengan composiciones adhesivas, incluidos los copolímeros de bloque estirénico.....	7
Sujetador adhesivo sensible a la presión, sujetador, artículo absorbente, material adhesivo de ropa y material adhesivo de tela.....	7
Un material estirable, un método de fabricación de un material estirable, un elemento estirable y un producto de ropa .....	7
Sistema de predicción de confort térmico de prendas de vestir.....	7
Nuevo textil funcional antibacteriano.....	8
Ropa de protección .....	8
Ropa de seguridad de protección del personal subterráneo para la operación de la mina .....	8
Capas resistentes al corte - hilos trenzados resistentes a los cortes y tejidos hechos de los mismos ...	9
Composición de negro de humo de película gruesa de polímero estirable para calentadores portátiles .....	9
Hilo torcido, trenzado para telas resistentes al corte, tejido resistente al corte y artículo protector ...	9
Hilos de filamento bicomponente de aramida que contienen carbono .....	10
Insertos no tejidos multicapa con aerogel/pcms para la mejora termofisiológico del confort en ropa de protección contra el frío .....	10
Ropa de trabajo industrial para entornos de trabajo calurosos: atributos de gestión térmica.....	11
Ropa de trabajo de alto rendimiento para mineros de carbón en el norte de China: diseño y evaluación del rendimiento.....	11
Diseño y evaluación de ropa de trabajo de refrigeración para mineros en minas subterráneas calientes utilizando PCM con diferentes temperaturas.....	12
Diseño e investigación de ropa para mineros mezclada con algodón que salva vidas .....	12
Nuevo diseño inteligente de ropa minera con función de monitoreo de gas en tiempo real.....	12
Mecanismos de desgaste y resistencia al desgaste del hierro dúctil austemperado en contacto deslizante recíproco .....	13
Mejor termorregulación de la temperatura cerebral utilizando el sistema de enfriamiento de cabeza mediante material de cambio de fase .....	13
Diseño y evaluación de ropa de refrigeración por materiales de cambio de fase para mineros .....	14
<b>Análisis de oportunidades.....</b>	<b>15</b>
Fortescue amplía el uso de la tecnología portátil de gestión de la fatiga smartcap .....	16

Barmenco, Newtrax y Sandvik se unen para abordar la seguridad de los peatones en las minas subterráneas.....	16
Wenco adquiere SmartCap, el líder mundial en dispositivos portátiles de monitoreo de fatiga .....	17
Mercado global de ropa protectora hasta 2025: con 3M, Lakeland Industries y Ballyclare, entre otros .....	18
Las empresas mundiales de indumentaria buscan mejores tarifas a medida que cae la rupia .....	18
Nueva Creatividad e Innovación de la Investigación en Ropa de Protección Industrial.....	19
Nueva generación de películas poliméricas, basadas en LDPE-Grafeno, para aplicaciones industriales .....	21
Innovador sistema de seguridad en alta mar para proteger el cuerpo de choques de frío en condiciones extremas .....	21
Adaptación y comunicación autónoma de textiles modulares.....	22
<b>Centro de desarrollo tecnológico.....</b>	<b>23</b>
Evolución de patentes .....	24
Principales desarrolladores de tecnología .....	24
Principales centros de investigación .....	25
<b>Campos tecnológicos de aplicación .....</b>	<b>26</b>
Principales áreas tecnológicas .....	27
Principales mercados .....	27
Evolución de registro de patentes por entidad .....	28
<b>Potenciales proveedores .....</b>	<b>28</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>30</b>
Conclusiones.....	31

# Introducción

En el Perú, la minería se constituye como uno de los pilares de estabilidad macroeconómica. La actividad minera contribuye significativamente al crecimiento y desarrollo económico a nivel nacional destacándose su participación en el Producto Bruto Interno (PBI) y su efecto multiplicador en diversas actividades productivas. Cabe destacar que la minería contribuye a la generación de empleo, la balanza comercial, generación de divisas y contribución a la recaudación fiscal. (MINEM, 2022)

Para el 2021 el sector logró un crecimiento de 21.1% interanual en el valor de las inversiones mineras por US\$ 5238 millones, destinándose mayores recursos a la exploración 51.1% más, infraestructura 63.1% y desarrollo 52% más, rubros de vital importancia para el sector. Asimismo, durante el 2021 posterior al período de pandemia se evidenció un crecimiento de la economía nacional expresada en el aumento de volúmenes de producción de los metales, observándose también un incremento en la cantidad de empleos directos generados en el sector, una cifra nunca registrada. (MINEM, 2021)

Es importante rescatar que el buen desempeño minero favorece a las comunidades, ya que los recursos generados por la minería se destinan a las regiones, lo que se conoce como canon minero, regalías minerales legales y contractuales y el pago por derechos de vigencia y penalidades; los cuales alcanzaron S/.6 632 millones para el 2021 (MINEM, 2021)

Con el fin de mejorar el desempeño de procesos mineros orientándolos hacia una minería responsable e inteligente, se evidencia un impulso a la automatización de los procesos en donde el internet de las cosas (IoT) y las tendencias de la Industria 4.0 aplicado a modelos productivos, están teniendo un rol cada vez más estratégico. En este sentido se identifica como una ventana de oportunidad en los procesos mineros el estudio de **materiales y textiles**.

Por tanto, el presente informe **“Materiales y textiles para el sector minero”** presenta los hallazgos de un detallado procesos de vigilancia tecnológica en la línea priorizada de **materiales y textiles** con la finalidad de monitorear los desarrollos tecnológicos y productivos para la obtención de información de valor, con el fin de lograr el aprovechamiento de oportunidades en mercados internacionales, que generan alertas sobre las innovaciones científicas y técnicas para el aprovechamiento de oportunidades en mercados internacionales.

# 1

Desarrollos tecnológicos  
relevantes

## Patentes de invención

### Material de aislamiento térmico, método de preparación de material de aislamiento térmico y producto preparado a partir de material de aislamiento térmico

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">WO2022013841A1</a>
SOLICITANTE	3M PROPIEDADES INNOVADORAS CO
PAÍS	ESTADOS UNIDOS
FECHA DE PUBLICACIÓN	20/01/2022
FUENTE	ESPCENET

En las realizaciones de la presente divulgación se proporcionan un material de aislamiento térmico, un método de preparación del material de aislamiento térmico y un producto preparado a partir del material de aislamiento térmico. El material de aislamiento térmico de las realizaciones de la presente divulgación comprende: un sustrato no tejido que tiene una relación de retención de espesor de al menos el 70% bajo una presión de 1 kPa; un xerogel; y un surfactante catiónico que comprende una sal de amonio cuaternario y se distribuye uniformemente en el xerogel; donde el contenido del sustrato no tejido en el material de aislamiento térmico en porcentaje en peso es del 20%-96.7%, el contenido del xerogel en el material de aislamiento térmico en porcentaje en peso es del 3%-60%, y el contenido del surfactante catiónico en el material de aislamiento térmico en porcentaje en peso es del 0.3%-20%.

*El material de aislamiento térmico, ofrece un mayor aislamiento térmico por unidad de peso en comparación*



*Ayuda a los usuarios a alcanzar los objetivos de reducción de temperatura. Las fibras absorbentes no tejidas crean un entorno más refrigerado, más liviano, las fibras hidrofóbicas resisten la humedad, el moho y los hongos.*

### Dispositivo retrorreflectante que incluye retardador

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">US11300716B2</a>
SOLICITANTE	3M PROPIEDADES INNOVADORAS CO
PAÍS	ESTADOS UNIDOS
FECHA DE PUBLICACIÓN	04/12/2022
FUENTE	ESPCENET

Se describen los artículos retrorreflectantes. En particular, se describen los artículos retrorreflectantes que incluyen un retardador de cuarto de onda y una capa retrorreflectante. El retardador es rotacionalmente

invariante y la capa retrorreflectante no es despolarizante. Tales artículos pueden ser útiles para letreros, etiquetas y prendas detectables por sensores.

## Dispositivos retrorreflectantes que contengan composiciones adhesivas, incluidos los copolímeros de bloque estirénico

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">US2022056320A1</a>
SOLICITANTE	3M PROPIEDADES INNOVADORAS CO
PAÍS	ESTADOS UNIDOS
FECHA DE PUBLICACIÓN	12/04/2022
FUENTE	ESPACENET

Se proporcionan artículos retrorreflectantes que comprenden una capa aglutinante que comprende una composición adhesiva que comprende al menos un pegagador y al menos un elastómero seleccionado de al menos uno de cauchos naturales y cauchos sintéticos, y una capa de elementos ópticos al menos parcialmente incrustados en una superficie principal de la capa aglutinante. También se proporcionan prendas de vestir que utilizan los artículos retrorreflectantes actualmente divulgados y métodos para preparar los artículos retrorreflectantes.

## Sujetador adhesivo sensible a la presión, sujetador, artículo absorbente, material adhesivo de ropa y material adhesivo de tela

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">JP2021035528A</a>
SOLICITANTE	3M PROPIEDADES INNOVADORAS CO
PAÍS	ESTADOS UNIDOS
FECHA DE PUBLICACIÓN	04/03/2021
FUENTE	ESPACENET

Proporcionar un sujetador adhesivo sensible a la presión que reduzca la desviación posicional de un artículo, aplicando poco daño a un objeto al pelarse, reduciendo los residuos del adhesivo sensible a la presión en el objeto después del pelado y capaz de facilitar la re-adherencia del mismo. SOLUCIÓN: Un sujetador adhesivo sensible a la presión 100 se conecta a un objeto 150 superponiendo un lado de la superficie 110<sup>a</sup> que incluye una capa adhesiva sensible a la presión 121 y un miembro de proyección 130 al objeto 150. En un estado en el que el sujetador adhesivo sensible a la presión 100 y el objeto 150 están conectados, además de que la capa adhesiva sensible a la presión 121 se une con el objeto 150, una parte de una columna parte 131 y una parte de inserción 132 del miembro de proyección 130 entran en un espacio del objeto 150. En consecuencia, el miembro de proyección 130 se pega en el objeto 150 para suprimir la desviación posicional entre el sujetador adhesivo sensible a la presión 100 y el objeto 150.

## Un material estirable, un método de fabricación de un material estirable, un elemento estirable y un producto de ropa

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">US2020346427A1</a>
SOLICITANTE	3M PROPIEDADES INNOVADORAS CO
PAÍS	ESTADOS UNIDOS
FECHA DE PUBLICACIÓN	05/11/2020
FUENTE	ESPACENET

Un material estirable de acuerdo con una realización es un material elástico 10 que incluye un elastómero y tiene múltiples ranuras formadas discretamente 15. Un miembro estirable incluye: una parte estirable que tiene una estructura en la que la capa de piel del material elástico 10 se deforma plásticamente; y una parte de retención de forma mediante la cual se mantiene la estructura de capa del material elástico 10. Un pañal, que es un ejemplo de un producto de ropa, incluye el material elástico 10 o el miembro estirable mencionado anteriormente.

## Sistema de predicción de confort térmico de prendas de vestir

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">US2021241125A1</a>
SOLICITANTE	3M PROPIEDADES INNOVADORAS CO
FECHA DE PUBLICACIÓN	05/08/2021

Un método incluye recibir información del sensor generada por un sensor incrustado en una prenda de vestir. El método incluye determinar, basándose al menos en parte en la información del sensor, una puntuación de confort térmico indicativa de una probabilidad de que un usuario de la prenda de vestir se sienta cómodo en un momento futuro. El método también incluye determinar, en función de la puntuación de confort térmico, si es probable que el usuario de la prenda de vestir se sienta cómodo en el futuro. El método incluye además la respuesta a la determinación de que el usuario de la prenda de vestir no es probable que se sienta cómodo en el futuro, realizando una operación.

## Nuevo textil funcional antibacteriano

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">CN211892258U</a>
SOLICITANTE	3M PROPIEDADES INNOVADORAS CO
FECHA DE PUBLICACIÓN	10/11/2020

El nuevo textil funcional antibacteriano comprende una primera capa textil, la primera tela textil está dispuesta en la superficie exterior del extremo frontal de la primera capa textil, un mecanismo antibacteriano está dispuesto en la superficie exterior de un lado de la primera capa textil, una segunda capa textil está dispuesta en la superficie exterior del extremo frontal del mecanismo antibacteriano, y una tercera capa textil está dispuesta en la superficie exterior del extremo frontal de la segunda capa textil. Una segunda tela textil está dispuesta en la superficie exterior del extremo frontal de la segunda capa de tela textil, una tercera capa de tela textil está dispuesta en la superficie exterior de un lado de la segunda capa de tela textil, un mecanismo impermeable y una tercera tela textil están dispuestas en la superficie exterior de la parte frontal de la tercera capa de tela textil, y el mecanismo impermeable se encuentra en un lado de la tercera tela textil. De acuerdo con el nuevo textil funcional antibacteriano, a través del mecanismo antibacteriano y el mecanismo impermeable, el nuevo textil funcional antibacteriano tiene las ventajas de que el textil puede ser convenientemente sometido a una función antibacteriana a través del dispositivo, el nivel de confort aumenta mientras que el efecto antibacteriano es excelente, mientras tanto, el nuevo textil funcional antibacteriano se puede limpiar convenientemente, y se mejora aún más el uso de la funcionalidad del equipo.

## Ropa de protección

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">US11028505B1</a>
SOLICITANTE	LAMBERT JEFFREY
FECHA DE PUBLICACIÓN	08/06/2021

La presente invención es la divulgación de prendas de protección que comprenden un tejido textil de un material definido. El material definido incluye fibra de ropa textil incrustada con microfilamentos de un metal que forman una jaula de Farady alrededor de un usuario. La ropa protectora bloquea las ondas de campo electromagnéticas y/o de radiofrecuencia.

## Ropa de seguridad de protección del personal subterráneo para la operación de la mina

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">CN214283391U</a>
SOLICITANTE	HUNAN LABOR PROT INSTITUTO DE METALES NO FERROSOS
FECHA DE PUBLICACIÓN	28/09/2021

El modelo de utilidad revela la ropa de seguridad de protección del personal subterráneo para la operación de la mina, que comprende un cuerpo de ropa, el cuerpo de la ropa está en un tipo de dos aberturas, una manga derecha y una manga izquierda están cosidas respectivamente en dos lados del cuerpo de la ropa, dos grupos de bolsillos en el pecho están dispuestos en el pecho de la parte frontal del cuerpo de la ropa, se cose una banda elástica en la parte del manguito de la manga derecha, y la banda elástica se cose en la parte del manguito de la manga izquierda. Y se cose un cinturón de encuadernación en la parte del manguito de la manga derecha. De acuerdo con la ropa de seguridad de protección del personal subterráneo para la operación de la mina, a través de la cooperación de un primer cinturón de tensión, una hebilla, un segundo cinturón de tensión, un gancho de tracción y un anillo de tracción de metal, una lámpara de mina se fija frente al cofre, a través de la cooperación de una bolsa de almacenamiento, una base de hebilla y un marco de hebilla, un rescatador automático y un detector de gas se colocan en la bolsa

de almacenamiento, el uso es bastante conveniente, la seguridad está garantizada y la ropa de seguridad es digna de popularización y aplicación. A través de la combinación de la primera tira fluorescente, la segunda tira fluorescente y la tercera tira fluorescente, los patrones reflectantes delanteros y traseros de la ropa protectora son diferentes, y se puede facilitar la cooperación mutua de los constructores.

## Capas resistentes al corte - hilos trenzados resistentes a los cortes y tejidos hechos de los mismos

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">US2021071323A1</a>
SOLICITANTE	DUPONT SAFETY & CONSTRUCTION INC [US]
FECHA DE PUBLICACIÓN	11/03/2021

La presente invención proporciona un hilo trenzado de múltiples capas para un tejido resistente a los cortes, y el hilo trenzado de múltiples capas comprende (i) al menos un primer hilo único que tiene una estructura de núcleo de piel, en el que la piel comprende fibras de grapa de poliamida aromática y el núcleo comprende filamentos de tungsteno, y (ii) al menos un segundo hilo único que tiene una estructura de núcleo de piel, en el que la piel comprende fibras de grapa resistentes a los cortes, el núcleo comprende al menos un filamento de elastómero, y las fibras de grapa resistentes a los cortes del segundo hilo individual se seleccionan de una o más fibras de grapa de poliamida aromática, fibras de grapa de poliamida alifática y fibras de grapa de polietileno. La presente invención proporciona además un tejido resistente al corte que comprende el hilo trenzado de múltiples capas y un producto protector que comprende el tejido resistente al corte.

## Composición de negro de humo de película gruesa de polímero estirable para calentadores portátiles

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">JP2020193328A</a>
SOLICITANTE	DUPONT ELECTRONICS INC
FECHA DE PUBLICACIÓN	03/12/2020

Proporcionar una composición de negro de humo de película gruesa de polímero estirable para calentadores portátiles. SOLUCIÓN: Una composición de negro de humo de película gruesa de polímero comprende 6-13 % en peso de un polvo de negro de humo conductor y 87-94 en peso de un medio orgánico que comprende una resina de poliuretano termoplástica disuelta en un disolvente orgánico. La composición se puede utilizar para formar un elemento de resistencia de los calentadores en aplicaciones que requieren un estiramiento significativo, particularmente en sustratos que pueden alargarse en gran medida y que se pueden usar particularmente en aplicaciones de prendas portátiles. DIBUJO SELECCIONADO: Ninguno

## Hilo torcido, trenzado para telas resistentes al corte, tejido resistente al corte y artículo protector

N° PUBLICACIÓN	<a href="#">CN211471701U</a>
SOLICITANTE	DUPONT SEGURIDAD Y CONSTRUCCIÓN INC
FECHA DE PUBLICACIÓN	2020-09-11

El modelo de utilidad proporciona un hilo trenzado plisado para un tejido resistente al corte, el tejido resistente al corte y un artículo protector. El hilo trenzado plisado comprende (i) al menos un primer hilo único con una estructura de núcleo de vaina, en el que la estructura de núcleo de vaina está provista de una vaina que contiene fibras de poliamida aromática y un núcleo que contiene filamentos de tungsteno; y (ii) al menos un segundo de hilo único que tenga una estructura de núcleo de piel que comprenda una piel que comprenda fibras discontinuas resistentes a los cortes y un núcleo que comprenda al menos un filamento elastomérico, en el que el segundo hilo único se tuerza con el primer hilo único. La tela resistente al corte comprende el hilo trenzado plisado, y el artículo protector comprende la tela resistente al corte.

## Hilos de filamento bicomponente de aramida que contienen carbono

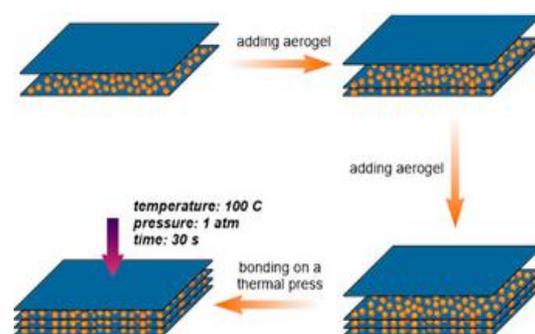
N° PUBLICACIÓN	<a href="#">EP3507401A1</a>
SOLICITANTE	DU PONT [US]
FECHA DE PUBLICACIÓN	2019-07-10

Un hilo que comprende una pluralidad de filamentos bicomponentes que tienen una primera región que comprende una primera composición polimérica y una segunda región que comprende una segunda composición polimérica; las regiones son distintas y están presentes en los filamentos bicomponentes en una estructura de núcleo de vaina o una estructura lado a lado; donde la primera composición de polímero comprende polímero de aramida que contiene de 0.5 a 20 por ciento en peso de partículas de carbono discretas dispersas homogéneamente y la segunda composición de polímero comprende polímero de aramida que está libre de partículas de carbono discretas y tiene al menos un pigmento de enmascaramiento disperso homogéneamente, el hilo tiene un contenido total de 0.5 a 5 por ciento en peso de partículas de carbono discretas.

## Insertos no tejidos multicapa con aerogel/pcms para la mejora termofisiológico del confort en ropa de protección contra el frío

FUENTE	<a href="#">MATERIALES 15(6).2307</a>
AUTOR(ES)	GRESZTA, A., BARTKOWIAK, G., DABROWSKA, A., (...), MACHNOWSKI, W., KOZIKOWSKI, P.
AÑO	2022

Este estudio tuvo como objetivo evaluar los insertos no tejidos desarrollados con microcápsulas de aerogel/PCM (material de cambio de fase) para su uso en prendas de protección contra el frío en términos de propiedades relacionadas con el confort termofisiológico. Estos insertos se obtuvieron mediante la unión térmica de un sistema multicapa que consta de telas no tejidas perforadas con agujas y partículas de aerogel de sílice y/o microcápsulas de PCM distribuidas uniformemente entre ellas. Se investigó y analizó la influencia de las microcápsulas de aerogel y PCM en las propiedades físicas básicas de los insertos, su microestructura, permeabilidad al aire y resistencia al vapor de agua. Las propiedades de aislamiento térmico de los insertos se evaluaron en función de los resultados de conductividad térmica. Los insertos con PCM también se probaron para determinar su capacidad para regular la temperatura en el microclima de la ropa interior utilizando el calorímetro diferencial de barrido (DSC) y el dispositivo de "modelo de piel". La investigación mostró que el uso de aerogel permitió reducir la conductividad térmica del inserto en aproximadamente un 13% en comparación con el inserto sin aditivos. Los altos valores obtenidos de la entalpía de fusión y cristalización de los insertos con PCMs confirmaron su alta eficiencia en la absorción y liberación de calor. Así, el uso de aerogel y PCMs en prendas de protección contra el frío parece ser una solución eficaz para mejorar sus propiedades protectoras y adaptar activamente su aislamiento térmico a las condiciones cambiantes de temperatura y nivel de actividad de los empleados. © 2022 por los autores. Licenciario MDPI, Basilea, Suiza.



## Ropa de trabajo industrial para entornos de trabajo calurosos: atributos de gestión térmica

FUENTE	<a href="#">REVISTA INTERNACIONAL DE BIOMETEOROLOGÍA 65(10), PP. 1751-1765</a>
AUTOR(ES)	WATSON, C., TROYNIKOV, O., KUKLANE, K., NAWAZ, N.
AÑO	2021

La ropa de protección personal (PPC) es fundamental para la seguridad y el bienestar de los trabajadores desde el punto de vista de la protección y la gestión térmica, especialmente porque la PPC suele cubrir más del 90 % del cuerpo. La investigación de PPC en categorías de bajo riesgo como minería, petróleo, gas y construcción y sus atributos de gestión térmica es limitada, aunque estas industrias representan una significativa proporción de la fuerza laboral industrial, trabajan en una amplia gama de industrias importantes y con frecuencia trabajan en ambientes térmicos cálidos y/o húmedos. Este estudio evaluó y caracterizó los atributos de gestión térmica de una selección de conjuntos de PPC comerciales de bajo nivel de riesgo que se utilizan actualmente en todo el mundo, así como un conjunto de ropa civil/corporativo, utilizando un maniquí térmico que suda. Los resultados demuestran que existen atributos térmicos sustancialmente más pobres para los conjuntos de PPC. Los resultados del índice de tensión por calor (PHS) previsto para condiciones de calor revelan una exposición limitada de duración (DLE) significativamente menor y una pérdida de agua corporal considerablemente mayor para los usuarios de PPC. Se identifican oportunidades para reducir sustancialmente la masa de material PPC y mejorar la construcción para estas categorías de riesgo de bajo nivel a fin de mejorar el desempeño de la gestión térmica. Se identifican las relaciones entre los atributos térmicos del PPC y la ropa civil, y la construcción de la prenda, el ajuste y las características del material, lo que proporciona un conocimiento nuevo e importante para el desempeño actual y la dirección para el desarrollo de un nuevo PPC mejorado. Este estudio proporciona a los investigadores, desarrolladores y diseñadores de prendas información valiosa para futuras mejoras de PPC para crear PPC mejorado para ropa de trabajo industrial usada en ambientes calurosos. © 2021, JIS.

## Ropa de trabajo de alto rendimiento para mineros de carbón en el norte de China: diseño y evaluación del rendimiento

FUENTE	<a href="#">REVISTA DE INVESTIGACIÓN AUTEX22(2), PÁGS. 155-162</a>
AUTOR(ES)	KE, Y., ZHENG, Q., WANG, F., WANG, M., WANG, Y.
AÑO	2022

La ropa de protección personal (PPC) es fundamental para la seguridad y el bienestar de los trabajadores desde el punto de vista de la protección y la gestión térmica, especialmente porque la PPC suele cubrir más del 90 % del cuerpo. La investigación de PPC en categorías de bajo riesgo como minería, petróleo, gas y construcción y sus atributos de gestión térmica es limitada, aunque estas industrias representan una significativa proporción de la fuerza laboral industrial, trabajan en una amplia gama de industrias importantes y con frecuencia trabajan en ambientes térmicos cálidos y/o húmedos. Este estudio evaluó y caracterizó los atributos de gestión térmica de una selección de conjuntos de PPC comerciales de bajo nivel de riesgo que se utilizan actualmente en todo el mundo, así como un conjunto de ropa civil/corporativo, utilizando un maniquí térmico que suda. Los resultados demuestran que existen atributos térmicos sustancialmente más pobres para los conjuntos de PPC. Los resultados del índice de tensión por calor (PHS) previsto para condiciones de calor revelan una exposición limitada de duración (DLE) significativamente menor y una pérdida de agua corporal considerablemente mayor para los usuarios de PPC. Se identifican oportunidades para reducir sustancialmente la masa de material PPC y mejorar la construcción para estas categorías de riesgo de bajo nivel a fin de mejorar el desempeño de la gestión térmica. Se identifican las relaciones entre los atributos térmicos del PPC y la ropa civil, y la construcción de la prenda, el ajuste y las características del material, lo que proporciona un conocimiento nuevo e importante para el desempeño actual y la dirección para el desarrollo de un nuevo PPC mejorado. Este estudio proporciona a los investigadores, desarrolladores y diseñadores de prendas información valiosa para futuras mejoras de PPC para crear PPC mejorado para ropa de trabajo industrial usada en ambientes calurosos. © 2021, JIS.

## Diseño y evaluación de ropa de trabajo de refrigeración para mineros en minas subterráneas calientes utilizando PCM con diferentes temperaturas

FUENTE	<a href="#">REVISTA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD Y ERGONOMÍA OCUPACIONAL 28(1), PP. 118-128</a>
AUTOR(ES)	ZHENG, Q., KE, Y., WANG, H.
AÑO	2022

La refrigeración de la ropa de trabajo con materiales de cambio de fase (PCM) se diseñó para mineros en minas subterráneas calientes. Se introdujo una nueva disposición de paquetes de PCM que usaba PCM de 15 °C como capa interna y PCM de 23 °C como capa externa (15 y 23). Su rendimiento se investigó mediante pruebas térmicas en maniqués y sujetos humanos en comparación con ropa sin PCM (CON), con PCM a 15 °C (15 y 15) y con PCM fundido (mPCM) en una cámara climática (30 °C, 80 % de humedad relativa). La ropa de trabajo refrigerante PCM aumentó significativamente la pérdida de calor del maniquí, atenuó el aumento de la temperatura de la piel y mejoró la sensación térmica y el confort. La duración del enfriamiento se extendió en 15 y 23 en comparación con 15 y 15. Los PCM agregados no afectaron el esfuerzo perceptivo y la movilidad corporal. En resumen, la refrigeración de la ropa de trabajo mediante PCM con diferentes temperaturas puede ser una opción eficaz para la refrigeración personal de los mineros en un entorno cálido y húmedo. © 2020 Instituto Central de Protección Laboral – Instituto Nacional de Investigaciones (CIOP-PIB)

## Diseño e investigación de ropa para mineros mezclada con algodón que salva vidas

FUENTE	<a href="#">REVISTA INTERNACIONAL DE SEGURIDAD Y ERGONOMÍA OCUPACIONAL</a>
AUTOR(ES)	XIANGFANG, R., LEI, S., XIYING, Z., (...), YAN, H., PENG, J.
AÑO	2021

Los mineros se enfrentan a una serie de peligros potenciales para la seguridad en el trabajo subterráneo, entre los cuales la función de salvamento de la ropa de los mineros es particularmente importante. Este artículo investiga las causas de los accidentes mineros actuales y el impacto del entorno de la mina, analiza el estado de diseño e investigación de los uniformes de los mineros desde la perspectiva del mercado y la academia, y enfatiza y plantea la idea de optimizar el diseño de los uniformes de los mineros. uniformes a través de las características de la operación subterránea de los mineros y los requisitos para su desempeño protector. Basado en el modelo de diseño 2F (moda, función), se resumen los principios básicos del diseño de ropa para mineros. El diseño de la indumentaria de los mineros se estudia a partir de tres factores de diseño: elemento de posicionamiento, diseño estructural y tejido de protección. El propósito es mejorar la vestimenta de los mineros en cuanto a comodidad, posicionamiento, salvamento, higiene, antimicrobiano, etc., acortar los tiempos de búsqueda y rescate, y mejorar los tiempos de rescate en accidentes mineros, para aumentar la tasa de supervivencia. © 2021 Instituto Central de Protección Laboral – Instituto Nacional de Investigaciones (CIOP-PIB).

## Nuevo diseño inteligente de ropa minera con función de monitoreo de gas en tiempo real

FUENTE	<a href="#">FANGZHI XUEBAO/JOURNAL OF TEXTILE RESEARCH 41(11), PÁGS. 143-149</a>
AUTOR(ES)	JIN, P., XUE, Z., GE, Y.
AÑO	2020

Ante los problemas existentes en la falta de comodidad y seguridad de la ropa minera, se planteó un diseño mejorado desde la perspectiva de los materiales de la ropa, estructura y módulos funcionales. Desde las perspectivas de antiestático y retardante de llama, se eligió una tela mezclada con fibra de plata como el material principal para la nueva ropa de minería. Con base en la ergonomía, se rediseñaron las partes de la ropa que afectan la comodidad de uso. Además, según los requisitos de seguridad del trabajo subterráneo, se agrega un módulo de monitoreo y advertencia de gas en la posición derecha del pecho de la ropa para minas. Los resultados de la prueba muestran que al simular el entorno subterráneo con alta temperatura y humedad (35 °C, 70 % de humedad), la ropa de minería de nuevo diseño obtuvo 1,32 puntos más que la de los trajes de minería tradicionales en la evaluación subjetiva de acuerdo con los nuevos 7 puntos. y se

ha demostrado que la temperatura promedio de la superficie de la piel aumenta más lentamente. Mientras tanto, el sistema de monitoreo de gas puede medir la concentración de gas en tiempo real, lo que garantiza la seguridad de los trabajadores subterráneos. Copyright Ningún contenido puede ser reproducido o abreviado sin autorización.

## Mecanismos de desgaste y resistencia al desgaste del hierro dúctil austemperado en contacto deslizante recíproco

FUENTE	<a href="#">USE 498-499,204305</a>
AUTOR(ES)	MUSSA, A., KRAKHMALEV, P., BERGSTRÖM, J.
AÑO	2022

Las fundiciones dúctiles austemperadas (ADI) se utilizan en aplicaciones comúnmente expuestas a condiciones de contacto severas y, como consecuencia, el daño por desgaste suele seguir a la falla de los componentes. Por lo tanto, la resistencia al desgaste del material determina la vida útil final de un componente. En el presente trabajo se investigó la resistencia al desgaste por deslizamiento de dos hierros dúctiles de grafito esferoidal ausferrítico ADI1 y ADI2 utilizados comúnmente en equipos de minería y construcción. ADI1 y ADI2 se trataron térmicamente con una fuerza similar, la fracción de volumen de la austenita rica en carbono en ADI1 y ADI2 fue de alrededor del 30 % y el 16 %, respectivamente, y ambos contenían entre un 10 % y un 13 % de grafito nodular. Las pruebas de desgaste se realizaron utilizando un tribómetro deslizante sobre superficie plana (SOFS). Como contracara se utilizaron placas de acero cementado hechas de un acero de alta resistencia, 22NiCrMo12–F. Las pruebas de desgaste se realizaron bajo contacto deslizante lubricado a cargas normales de 50, 100, 200 y 300 N, y en cada nivel de carga deslizante a 100, 200 y 300 m. La fuerza de fricción entre las superficies en contacto se controló continuamente durante el deslizamiento. La lubricación utilizada en la presente investigación fue una pasta a base de aceite mineral comúnmente utilizada en aplicaciones donde se genera un alto calentamiento por fricción. Los mecanismos de desgaste de las muestras analizadas se investigaron por medio de microscopía óptica y electrónica de barrido y difracción de rayos X, y el daño por desgaste se cuantificó utilizando un interferómetro óptico de perfil 3D. Los principales mecanismos de desgaste, la deformación plástica severa y la delaminación de la superficie, se discutieron en relación con las condiciones de prueba y las propiedades del material. El grado ADI1 con el mayor volumen de austenita rica en carbono mostró una mejor resistencia al desgaste por deslizamiento con cargas normales elevadas. Las cargas normales más altas promovieron una mayor deformación en y debajo de la superficie de contacto e iniciaron la transformación de la austenita en martensita dura. Así, se concluyó que el aumento de la resistencia al desgaste en ADI1 se debió a la formación de martensita. Por otro lado, el grado ADI2 con mayor contenido de silicio mostró menor resistencia al desgaste con cargas normales elevadas. Esto se asoció con el agrietamiento de la ferrita proeutectoide presentada en ADI2. © 2022.

## Mejor termorregulación de la temperatura cerebral utilizando el sistema de enfriamiento de cabeza mediante material de cambio de fase

FUENTE	<a href="#">REVISTA INTERNACIONAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA 173,121204</a>
AUTOR(ES)	AL-RJOUB, M., KAZMIERCZAK, M.J., BHATTACHARYA, A., (...), STUCKEY, J.P., BANERJEE, R.K.
AÑO	2021

La regulación de la temperatura cerebral es fundamental para controlar los eventos adversos relacionados con el estrés por calor. Se puede lograr mediante enfriamiento externo de la cabeza. Los sistemas de enfriamiento de cabezales que son livianos, portátiles y adecuados para escenarios de trabajo activo, como extinción de incendios, minería y trabajos de construcción, no están disponibles actualmente en el mercado. Este estudio propone un novedoso sistema de enfriamiento de cabezal activo que a) usa material de cambio de fase para el almacenamiento térmico y b) puede diseñarse para ser portátil. El sistema de sobremesa de circuito cerrado consta de dos intercambiadores de calor: un intercambiador de calor enfriado por agua con un calentador adjunto, que imita el calor generado por el cabezal, y un intercambiador de calor de tubo helicoidal rodeado de hielo como disipador de calor. Estos intercambios de calor están interconectados por tuberías para la circulación del agua. El rendimiento del sistema se evalúa por la duración del enfriamiento que depende de la masa de hielo utilizada y la tasa de transferencia

de calor. El sistema se evaluó para diferentes a) cargas de calor que varían desde el reposo hasta las condiciones de ejercicio (20 W - 40 W) y b) caudales (0,25 l/min - 0,65 l/min). Los resultados muestran que el sistema puede manejar una tasa de generación de calor de 40 W desde el cabezal durante 100 min (para una tasa de flujo de 0,25 l/min), que es aproximadamente 3 veces la duración segura de los simulacros de extinción de incendios. El tiempo de enfriamiento aumenta linealmente con la disminución de la carga de calor: 138 min para 30 W y 190 min para 20 W, un aumento del 38 % y 90 %, respectivamente. También aumenta con la disminución del caudal. El rango del número de Nusselt para el flujo del serpentín helicoidal es de aproximadamente 4,4 a 6,8 veces mayor en comparación con el flujo de una tubería recta. El diseño helicoidal del intercambiador de calor mejoró la transferencia de calor debido a la formación del flujo vorticial de Dean. Los resultados sugieren que el sistema de enfriamiento de la cabeza, que tiene las posibles características de ser portátil, rentable, liviano y fácil de usar, puede ayudar en la termorregulación de la temperatura cerebral de los trabajadores durante condiciones de estrés térmico elevado. © 2021 Elsevier Ltda.

## Diseño y evaluación de ropa de refrigeración por materiales de cambio de fase para mineros

FUENTE	<a href="#">FANGZHI XUEBAO/JOURNAL OF TEXTILE RESEARCH 41(3), PÁGS. 124-129</a>
AUTOR(ES)	ZHENG, Q., WANG, H., KE, Y., LI, S..
AÑO	2020

Con el fin de migrar la tensión de calor en los trabajadores de la minería subterránea, este documento presenta el desarrollo de un conjunto de ropa de enfriamiento que utiliza materiales de cambio de fase (PCM) que trabajan en un entorno simulado de temperatura de 30 °C, humedad relativa del 80 %. En ensayos con humanos, se adquirieron las temperaturas de la piel y las respuestas perceptivas de la sensación térmica y de humedad de los sujetos para evaluar el efecto refrescante de la ropa refrescante PCM. La investigación muestra que usar la ropa de enfriamiento PCM puede reducir significativamente la temperatura local de la piel, la temperatura promedio de la piel y la temperatura del torso. Se capturaron efectos de enfriamiento discretos en diferentes sitios del cuerpo: la temperatura local de la piel experimentó la mayor disminución en la parte inferior de la espalda y el abdomen, y la duración del enfriamiento fue más corta en el muslo; la temperatura promedio de la piel y la temperatura promedio del torso tuvieron una disminución máxima de alrededor de 0,91 °C y 1,70 °C, respectivamente; la sensación subjetiva de calor disminuyó y la sensación de confort térmico mejoró, pero la sensación de humedad permaneció casi igual. La investigación indica que la ropa de enfriamiento PCM puede mitigar de manera efectiva la tensión de calor en los mineros. Copyright Ningún contenido puede ser reproducido o abreviado sin autorización

# 2

## Análisis de oportunidades

## Fortescue amplía el uso de la tecnología portátil de gestión de la fatiga smartcap

FUENTE	<a href="#">MINERÍA INTERNACIONAL</a>
FECHA	10/09/2021

La gestión de la fatiga es fundamental para garantizar una fuerza laboral segura y saludable. En su Informe de Sostenibilidad 2021, Fortescue Metals Group (FMG) dice que a lo largo del año fiscal 21 (1 de julio de 2020-30 de junio de 2021), continuó utilizando herramientas de gestión de la fatiga para apoyar la planificación de la fuerza laboral y un entorno de trabajo seguro. Esto incluye el uso de FAID de InterDynamics, un software de análisis de listas que ayuda a cuantificar los riesgos de fatiga de la lista, lo que permite a los líderes y miembros del equipo predecir los riesgos de fatiga y establecer controles.

En el año fiscal 21, FMG también extendió el uso de SmartCap, una tecnología portátil que monitorea la actividad cerebral y proporciona a los usuarios retroalimentación en tiempo real sobre su nivel de fatiga, lo que les permite hacer ajustes y reducir la probabilidad de que ocurra un evento de fatiga. Durante el año fiscal 21, 198 unidades estaban en funcionamiento en los sitios de FMG.

La compañía agregó: “Las herramientas de informes que identifican a los miembros del equipo que trabajan horas adicionales y un proceso para apoyar a los líderes que realizan cambios para reducir los riesgos de fatiga también se utilizan en todos nuestros sitios. Durante el año fiscal 21, compramos equipos de apnea del sueño para permitir que nuestros empleados y contratistas de Perth y en el sitio se autoevalúen los riesgos de apnea del sueño. Junto con el apoyo adicional, los miembros del equipo pueden mejorar la calidad de su sueño y reducir los riesgos de fatiga asociados con la apnea obstructiva del sueño”.

Wenco International Mining Systems adquirió SmartCap en mayo de 2021. La matriz de Wenco es Hitachi Construction Machinery con SmartCap que se une a la familia Solution Linkage® de HCM, la plataforma de soluciones TIC / IoT de Hitachi para clientes globales de minería y construcción creada en respuesta a las crecientes demandas de seguridad mejorada, costo del ciclo de vida y productividad.

## Barmenco, Newtrax y Sandvik se unen para abordar la seguridad de los peatones en las minas subterráneas

FUENTE	<a href="#">MINERÍA INTERNACIONAL</a>
FECHA	07/12/2021

Barmenco, Newtrax y Sandvik de Perenti se están asociando para desarrollar lo que dicen es una nueva solución basada en tecnología que mejora la seguridad de los peatones que trabajan cerca de vehículos pesados (AV) bajo tierra.

Entre 2008 y 2018, hubo 12 muertes relacionadas con vehículos pesados en la industria minera subterránea en Australia Occidental. Siete de esas muertes fueron peatones.

“Esta estadística es un recordatorio de que estas máquinas mineras, que pesan un mínimo de 4,5 t y operan en áreas de poca visibilidad, son un factor de riesgo significativo para las personas que trabajan cerca de ellas en un entorno subterráneo”, dijeron las compañías.

Barmenco, uno de los principales contratistas de minería subterránea, actualmente opera 25 proyectos en siete países y emplea a más de 5.600 personas. Casi todos estos empleados estarán expuestos a un HV de trabajo durante su carrera. De hecho, cada hora de cada día del año, hay aproximadamente 2.000 empleados de Barmenco trabajando bajo tierra interactuando con vehículos pesados.

La experiencia en minería subterránea y de escala de Barmenco, combinada con la capacidad de Newtrax para desarrollar sistemas de prevención de colisiones y la alta penetración de los vehículos pesados sandvik con controles avanzados, significa que esta asociación está en una posición única para comprender cómo interactúan las personas y los equipos en las minas subterráneas, dijeron.

Newtrax ha desarrollado un sistema de prevención de colisiones que vincula las lámparas de tapa “inteligentes” al sistema de advertencia dentro de la cabina de un HV subterráneo. El sistema proporciona al operador del vehículo visibilidad virtual de cualquier peatón en el área inmediata de su vehículo, junto con un sistema de advertencia escalonado tanto para el peatón como para el operador a medida que se reduce la distancia entre ellos. Esta escalada pasa de la advertencia a la intervención del vehículo, donde el HV reduce automáticamente la velocidad y se detiene controladamente, cuando el sistema detecta a cualquier peatón que lleve una luz de tapa inteligente en la zona de alto riesgo.

Bajo la asociación, Newtrax desplegará su sistema de prevención de colisiones de nivel 9 de próxima generación en toda la flota sandvik de Barmenco, incluido el suministro de lámparas de tapa inteligentes con características de seguridad electrónicas avanzadas a las minas subterráneas de Barmenco. La tecnología se someterá a pruebas iniciales en uno de los sitios subterráneos de Barmenco en enero de 2022.

Paul Muller, Director Ejecutivo de Perenti, Minería, dijo que el enfoque del proyecto era doble: la seguridad de su gente y la adopción sostenible de la tecnología en toda la industria.

“La exposición de los peatones a los vehículos pesados bajo tierra es un riesgo significativo no solo para nosotros, sino para todos los involucrados en la industria minera subterránea”, dijo Muller. “La combinación de la tecnología de Newtrax, nuestra experiencia operativa subterránea y el papel de Sandvik en el suministro de vehículos mineros pesados puede ponernos en condiciones de ofrecer a toda la industria una solución inteligente a un problema complejo”.

Simon Waghorn, vicepresidente regional de Newtrax – APAC, dijo que la colaboración con Barmenco proporcionaría a los socios experiencia en el mundo real que ayudaría a optimizar el sistema a medida que se desarrolla.

“Aunque el sistema de prevención de colisiones Newtrax es el mejor sistema disponible en el mercado, se requieren muchas más mejoras para acelerar la adopción”, dijo. “Esta asociación con Barmenco, un contratista de minería subterránea de roca dura de clase mundial, permitirá el desarrollo colaborativo de productos que dará como resultado un producto aún mejor para la industria”.

Wayne Scrivens, Vicepresidente del Área de Ventas APAC, Sandvik Mining and Rock Solutions, agregó: “Barmenco es un cliente muy importante para Sandvik y nos complace asumir el desafío de desarrollar y entregar los controladores de intervención líderes en la industria, para permitir el control lento de los equipos en la flota de Barmenco”.

## Wenco adquiere SmartCap, el líder mundial en dispositivos portátiles de monitoreo de fatiga

FUENTE	<a href="#">WENCO</a>
FECHA	06/05/2021

Wenco International Mining Systems Ltd ha anunciado la compra de todos los activos y la propiedad intelectual de SmartCap Technologies Pty Ltd, ingenieros del wearable de monitoreo de fatiga líder en el mundo. Con sede en Brisbane, Australia, SmartCap evalúa los niveles de fatiga en tiempo real y monitorea los micro sueños que se aproximan y que crean riesgos de seguridad. El dispositivo SmartCap tiene más de 5,000 usuarios en todo el mundo en minería, camiones y otras industrias.

“Esta compra es un paso importante para el crecimiento continuo de la tecnología de fatiga SmartCap”, dice el CEO de SmartCap, Tim Ekert. “Hemos logrado un progreso significativo en los últimos ocho años y estamos orgullosos de cada incidente de seguridad que nuestra tecnología ha evitado. Creemos que unirnos a Wenco nos permitirá crecer aún más y aumentar la seguridad de aún más operaciones industriales”.

Esta adquisición agrega una capacidad estratégica de monitoreo de fatiga a la cartera de soluciones de seguridad de Wenco. La seguridad es de suma importancia en las minas y otros sitios industriales, donde los operadores deben realizar largas horas de trabajo repetitivo mientras prestan mucha atención a su entorno circundante. SmartCap mejora en gran medida la capacidad de los operadores y otros trabajadores cercanos al equipo para mantenerse seguros.

“Wenco ha estado observando durante mucho tiempo el éxito de SmartCap en la mejora de la seguridad de sus clientes, y hemos estado en discusiones regulares sobre cómo podemos integrar nuestras tecnologías para proporcionar una solución de seguridad integral de próxima generación”, dice Andrew Pyne, presidente y CEO de Wenco. “En última instancia, se decidió que reunir nuestra tecnología, personal y relaciones comerciales bajo Wenco ofrecía la mayor oportunidad para que cumpliéramos con nuestra visión mutua de la seguridad minera”.

En los últimos años, Wenco y su matriz, Hitachi Construction Machinery (HCM), han invertido fuertemente en soluciones para agilizar y optimizar la empresa minera de extremo a extremo, con la seguridad como base. SmartCap agrega una capa avanzada de monitoreo de fatiga para la protección del operador a esta iniciativa de minería digital. Está destinado a ser incluido como parte de la familia Solution Linkage® de HCM, la plataforma de soluciones TIC / IoT para clientes globales de minería y construcción creada en respuesta a las crecientes demandas de seguridad mejorada, costo del ciclo de vida y productividad.

Figura 1



FUENTE: INTERNATIONAL MINING (IM)

## Mercado global de ropa protectora hasta 2025: con 3M, Lakeland Industries y Ballyclare, entre otros

FUENTE [BUSINESSWIRE](#)  
FECHA 06/05/2021

Se pronostica que el tamaño del mercado global de ropa protectora alcanzará los \$ 13.21 mil millones para 2025, después de crecer a una tasa compuesta anual del 6.70% durante 2020-2025.

El aumento de la demanda de ropa industrial, como la creciente preocupación por la salud de los trabajadores, junto con las estrictas regulaciones gubernamentales y las estrictas leyes laborales, han obligado a los productores industriales de América del Norte y Europa a obedecer estrictamente las normas y pautas establecidas por las organizaciones gubernamentales para prevenir cualquier tipo de riesgo laboral. Se espera que el aumento de la población activa en América del Norte, Europa y APAC tenga un impacto positivo en el crecimiento debido al rápido crecimiento del sector manufacturero en estas regiones.

## Las empresas mundiales de indumentaria buscan mejores tarifas a medida que cae la rupia

FUENTE [THEECONOMICTIMES](#)  
FECHA 11/07/2022

Las marcas mundiales de ropa están negociando duramente con los exportadores indios, ya que los precios del algodón han caído un 15 % y la rupia se ha depreciado frente al dólar favoreciendo a este último. Han pedido a los exportadores indios de prendas de vestir que suministren prendas a los precios de nivel anteriores al Covid-19.

La presión de la recesión inminente en los EE. UU. y Europa está obligando a las marcas globales a negociar duramente con los exportadores indios, quienes ahora han comenzado a buscar en otros países como Japón, Australia y América Latina para desarrollar nuevos mercados para las prendas indias.

“Los precios del algodón han caído un 15% desde el máximo de 1 lakh de rupias por dulce (356 kg). Caerá aún más en las próximas semanas”, dijo Narendra Goenka, presidente del Consejo de Promoción de Exportaciones de Ropa (AEPC).

Pero la caída de los precios del algodón ha llevado a las marcas globales a iniciar una dura negociación en el frente de los precios. Raja M Shanmugham, presidente de la Asociación de Exportadores de Tirupur (TEA) dijo: “Los compradores globales ahora quieren prendas a los precios anteriores al covid-19. Por ejemplo, el precio de un producto que hemos vendido a \$7 este año debido a los altos precios del algodón, son ahora pide ofrecerlo a \$ 5, el precio al que habíamos vendido en tiempos anteriores al covid-19”.

Dado que la rupia se ha depreciado frente al dólar, los compradores extranjeros están regateando para bajar los precios de las prendas. Debido al aumento del índice del dólar y las preocupaciones económicas, la rupia se debilitó a un nuevo mínimo histórico de 79,41 frente al dólar estadounidense el lunes, ya que los inversores siguen favoreciendo al dólar como apuesta de refugio seguro. En las operaciones matutinas, en el tipo de cambio interbancario, la rupia india abrió a la baja en 79,30 y continuó cayendo aún más, superando su mínimo histórico anterior de 79,37 niveles.

“A pesar del debilitamiento de la rupia, no podemos ofrecer un descuento tan grande porque los precios del algodón no han bajado al nivel de 2019. En el mejor de los casos, podemos ofrecer un precio un 15 % inferior al que ofrecemos ahora”, dijo el presidente de TEA.

El presidente de AEPC dijo que la tendencia recesiva en EE. UU. y Europa afectará los pedidos para la primavera de 2023 que se fabrican y envían entre octubre y marzo.

“Esperamos una disminución de los pedidos de exportación de hasta un 10 por ciento para la primavera de 2023, lo que afectará nuestra segunda mitad del año fiscal actual”, dijo Goenka.

Esto significa que se perderán las exportaciones de prendas de vestir proyectadas para el año fiscal 23 de \$ 19 mil millones. En el año fiscal 22, India había exportado prendas por valor de \$ 16 mil millones.

“Ahora estamos buscando mercados más nuevos como Japón, América Latina y Australia para compensar las pérdidas esperadas”, agregó el presidente de AEPC.

## Nueva Creatividad e Innovación de la Investigación en Ropa de Protección Industrial

FUENTE	<a href="#">INDUSTRYFORECASTNEWS</a>
FECHA	01/11/2021

Según un nuevo informe de Grand View Research, Inc., se espera que el tamaño del mercado mundial de prendas de protección industrial alcance los USD 22 570 millones para 2025. Se prevé que se expanda a una CAGR del 13,7 % durante el período de pronóstico. Es probable que el aumento de la conciencia sobre la salud y la seguridad de los trabajadores en diversas industrias, incluidas la química, la construcción y la fabricación, impulse el crecimiento.

Un mercado receptivo a nuevos productos y proveedores, y lleno de nichos de mercado, el mercado de ropa de protección puede ser atractivo para las empresas que desean diversificarse. El mercado de ropa de protección es representativo de la naturaleza evolutiva de los textiles técnicos. A medida que un mercado evoluciona y se resuelven muchos de los problemas más apremiantes, el trabajo se dedica a refinar y resolver los problemas de manera más efectiva. Un hilo de desarrollo común son las aplicaciones creativas e innovadoras de la tecnología disponible para resolver las necesidades del mercado. Mucha creatividad e innovación entran en la ropa de protección.

Se espera que el escenario regulatorio favorable para minimizar los riesgos laborales en el lugar de trabajo sea el factor clave que influya positivamente en el crecimiento del mercado. Además, se espera que la

rápida industrialización y urbanización en las economías en desarrollo, que exige una mayor mano de obra, impulse la demanda de ropa de protección industrial durante el período proyectado.

Es probable que las crecientes preocupaciones sobre la salud debido a la exposición a emisiones nocivas y humo, junto con el aumento de los percances, particularmente en la industria del petróleo y el gas y la minería, respalden la demanda del producto. Se prevé que el aumento del número de trabajadores manuales en las industrias de la construcción y la fabricación impulse la demanda de ropa de protección durante el período de pronóstico.

Los actores del mercado se involucran en I+D continuo para producir ropa de protección multifuncional, con alta durabilidad para satisfacer la creciente demanda. Además, las empresas enfatizan en la fabricación de ropa que pueda cumplir con los lineamientos dados por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), para mantenerse en el mercado.

Perspectivas regionales:

Europa se valoró en 2060 millones de USD en 2018 y se espera que aumente una CAGR del 12,0 % durante el período de pronóstico. El sector de fabricación automotriz y aeroespacial bien establecido está respaldando la demanda regional. Se anticipa que la creciente industria del petróleo y el gas en la región impulsará la demanda del producto en los próximos años.

Estados Unidos emergió como el mercado más grande debido a las altas inversiones en el sector industrial. Además, se espera que las actualizaciones de las reglamentaciones, como OSHA en 2014 revisó la regla OSHA 1910.269 que obligaba a los trabajadores a usar ropa resistente a las llamas, impulsen la demanda durante el período de pronóstico.

Se espera que la demanda del producto en la India se expanda a una CAGR del 14,5 % durante el período proyectado. Se espera que iniciativas gubernamentales como Make in India, que ha resultado en un rápido crecimiento del sector manufacturero del país, tengan un impacto positivo en el crecimiento regional.

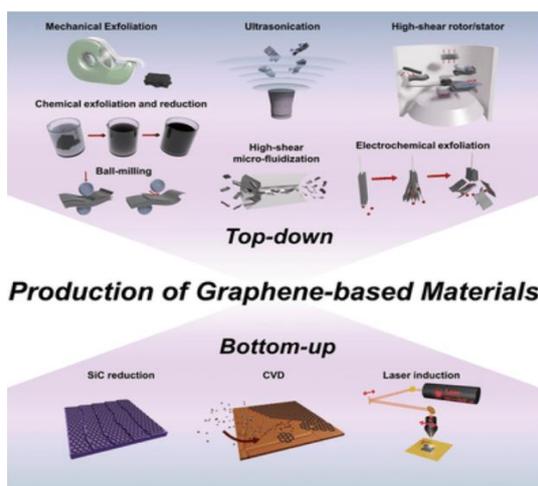
Oriente Medio y África representaron el 11,2 % de la cuota de mercado mundial en términos de volumen en 2018. La mayor parte de la demanda de productos en la región se derivó del sector del petróleo y el gas. Se espera que las iniciativas adoptadas por los países del CCG para mejorar la fabricación nacional a fin de limitar la dependencia de las importaciones impulsen la industrialización, lo que a su vez probablemente tenga un impacto positivo en el crecimiento.

## Nueva generación de películas poliméricas, basadas en LDPE-Grafeno, para aplicaciones industriales

FUENTE [CORDIS](#)  
FECHA 30/11/2019

Los revestimientos de barrera confieren propiedades como control de la humedad, sellado y estanqueidad a productos que van desde la carne y los medicamentos a los materiales de construcción y textiles. Sin embargo, los materiales empleados actualmente ofrecen a menudo un rendimiento limitado, lo que supone también un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. El proyecto financiado con fondos europeos GRAPHCOAT brinda una nueva generación de materiales de revestimiento eficaces, ecológicos y económicamente viables. El producto GRAPHCOAT está hecho de polietileno de baja densidad mejorado con nano plaquetas de grafeno no tóxicas y de gran calidad. El nuevo producto ya ha suscitado un gran interés por parte de un gran número de clientes internacionales en los campos del embalaje industrial, el aislamiento de edificios y la ropa de protección.

Figura 2



FUENTE: RESEARCHGATE

## Innovador sistema de seguridad en alta mar para proteger el cuerpo de choques de frío en condiciones extremas

FUENTE [CORDIS](#)  
FECHA 29/02/2020

El ahogamiento es la tercera causa principal de muerte por lesiones no intencionales en todo el mundo. La inmersión en agua fría es la segunda causa más común de muerte accidental y la mayoría de estos incidentes conducen al ahogamiento. La mayoría de estos incidentes involucran a personas que trabajan en el transporte aéreo o por helicóptero, así como en plataformas de perforación en alta mar. Las tecnologías actuales favorecen la flotabilidad en el agua y son resistentes al fuego. Sin embargo, no tienen propiedades térmicas. Además, las prendas necesarias requeridas prescritas por la ley no son efectivas en caso de caídas en el agua. El proyecto financiado con fondos europeos Centurión 3 brinda una prenda de tres capas para la parte superior del cuerpo y diseñada específicamente para proteger al cuerpo frente al choque frío. La tecnología está provista de un sistema de gel térmico que experimenta calentamiento espontáneo que genera calor al entrar en contacto con el agua.

Figura 3



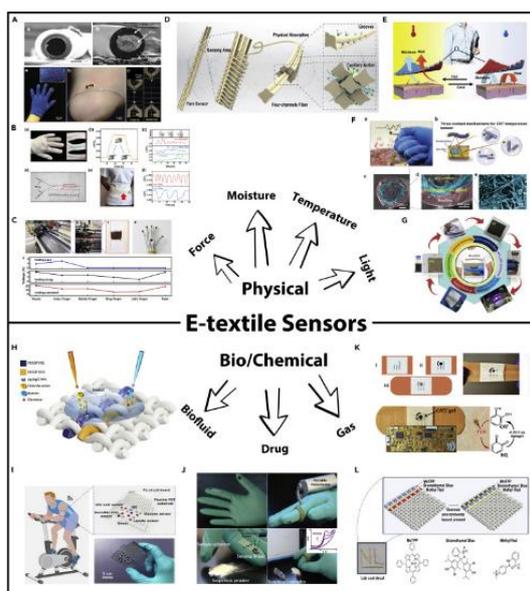
FUENTE: MDPI

## Adaptación y comunicación autónoma de textiles modulares

FUENTE [CORDIS](#)  
FECHA 01/01/2021

La industria de las telas y tejidos interactivos avanza sin descanso gracias a tecnologías prometedoras y revolucionarias para una amplia gama de aplicaciones, como la respuesta a emergencias, la atención médica y la fabricación respetuosa con el medio ambiente. El proyecto ModelCom, financiado con fondos europeos, tiene la misión de generar un cambio de paradigma para los materiales blandos inteligentes en tejidos personalizables por el usuario que interactúan de forma autónoma con su entorno y se comunican a través de cambios de color o forma. El producto innovador se creará acoplando termo y foto actuadores modulares al arte tradicional europeo del encaje de bolillos. Estos tejidos funcionales podrían usarse en ropa o cortinas de ventanas, por ejemplo, y adaptar su capacidad para controlar la temperatura interna en función de la externa o de la incidencia solar. Aplicaciones similares reducirían indirectamente la necesidad de contar con sistemas adicionales de calefacción y refrigeración en muchos edificios y contribuirían al ahorro de energía.

Figura 4



FUENTE: SCIENCEDIRECT



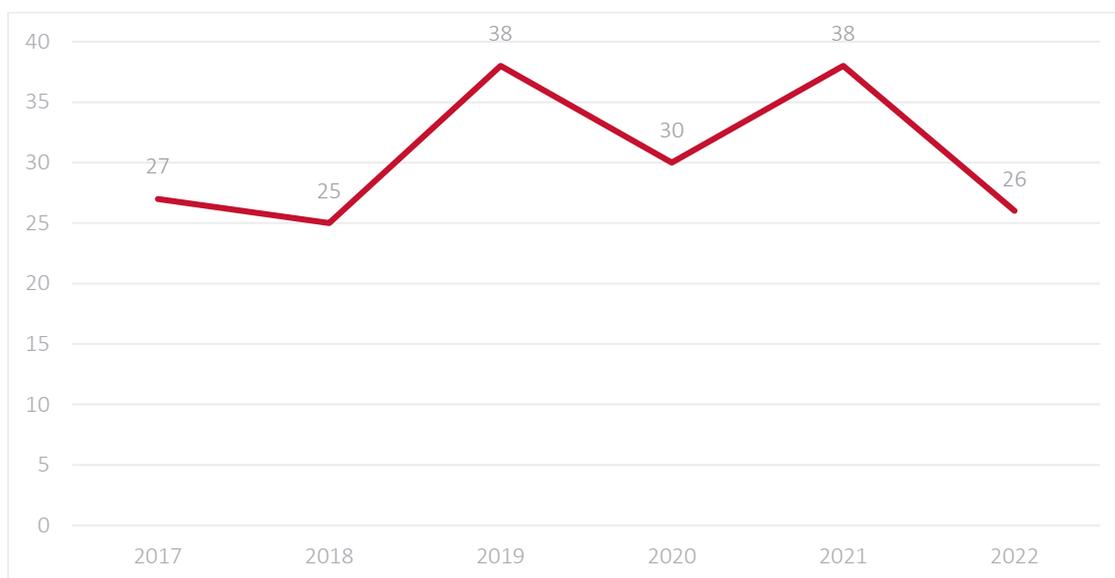
Centro de desarrollo  
tecnológico



## Evolución de patentes

En el período comprendido entre el año 2017 y julio de 2022 se registraron 184 documentos de patente a nivel global, los cuales se reducen a 114 familias de patentes. El desarrollo de invenciones en materiales y textiles ha mostrado un desarrollo irregular, presentándose mayores innovaciones en el año 2019.

Gráfico 1. Tendencia anual de solicitudes y patentes concedidas a nivel mundial.

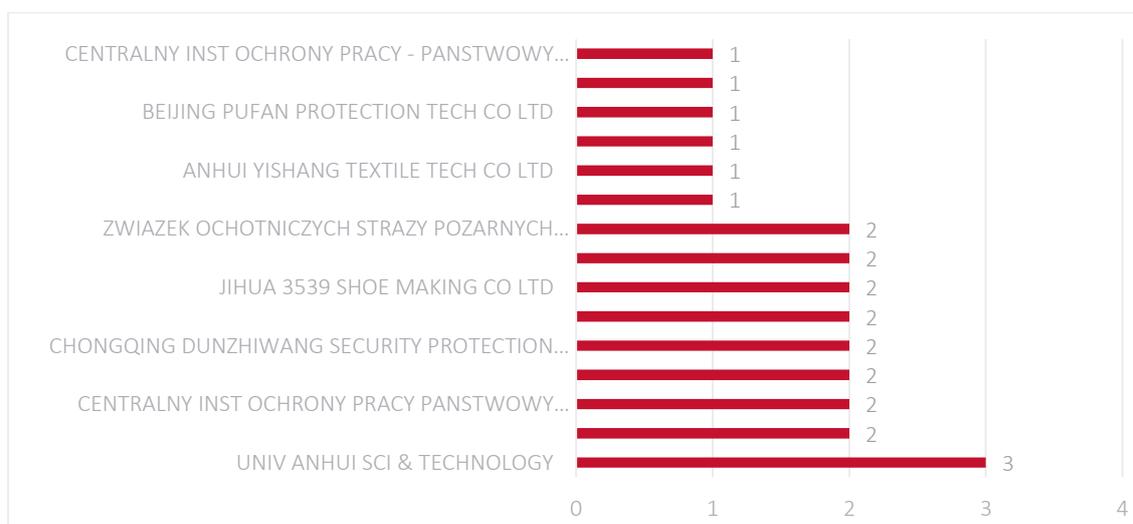


Fuente: Modificado de *The Lens.org* (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda (title:(clothing OR workwear OR apparel OR textile) OR abstract:(clothing OR workwear OR apparel OR textile) OR claim:(clothing OR workwear OR apparel OR textile)) AND (title:(mining NOT (“data mining” OR “mining clearance”)) OR abstract:(mining NOT (“data mining” OR “mining clearance”)) OR claim:(mining NOT (“data mining” OR “mining clearance”)))

## Principales desarrolladores de tecnología

Las principales entidades solicitantes de estas patentes de invención son: Univ Anhui Sci & Technology (3), Centralna Stacja Ratownictwa Gorniczego Spolka Akcyjna (2), Centralny Inst Ochrony Pracy Panstwowy Inst Badawczy (2), China Coal Res Inst (2), Chongqing Dunzhiwang Security Protection Equipment Tech Research Institute Co Ltd (2).

Gráfico 2. Principales entidades solicitantes de patentes.

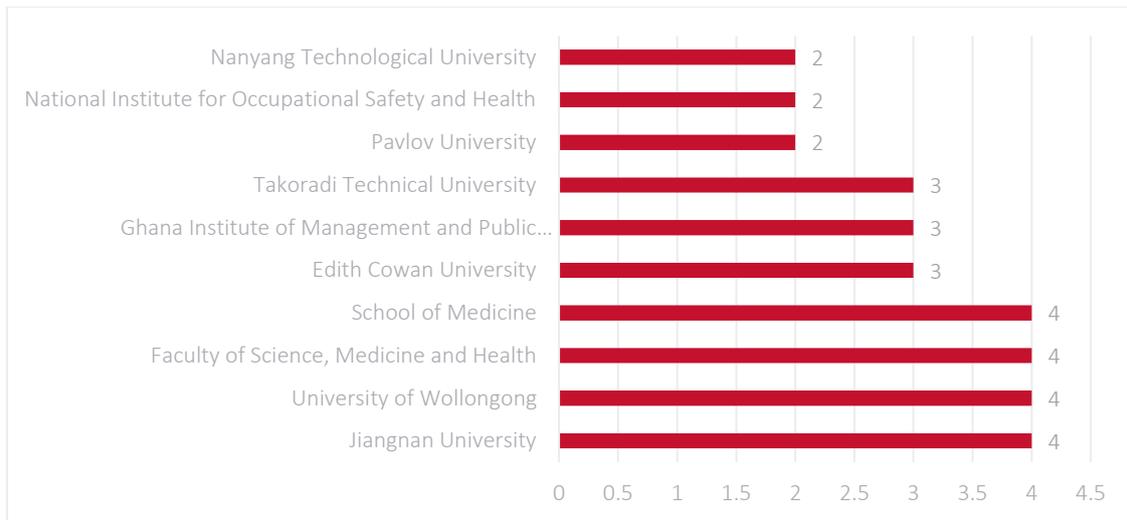


Fuente: Modificado de Espacenet (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda (ctxt all "mine" OR ctxt all "mining") AND (ta all "clothing" NOT ctxt = "mining clearance") AND pd >= "2017"

## Principales centros de investigación

Entre el 2017 y el presente se registraron 97 publicaciones académicas en la base de datos Scopus. Según la afiliación de los autores se determinaron las instituciones con mayor desarrollo prolífico en investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental en el rubro. Destacando entidades como Jiangnan University (4), University of Wollongong (4), y Edith Cowan University (3).

Gráfico 3. Número de artículos o publicaciones científicas por entidad



Fuente: Modificado de Scopus (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda (((TITLE-ABS-KEY(mining) AND TITLE-ABS-KEY(clothing)AND NOT TITLE-ABS-KEY("data mining")))) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR,2022) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR,2021) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR,2020) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR,2019) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR,2018) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR,2017) ) )



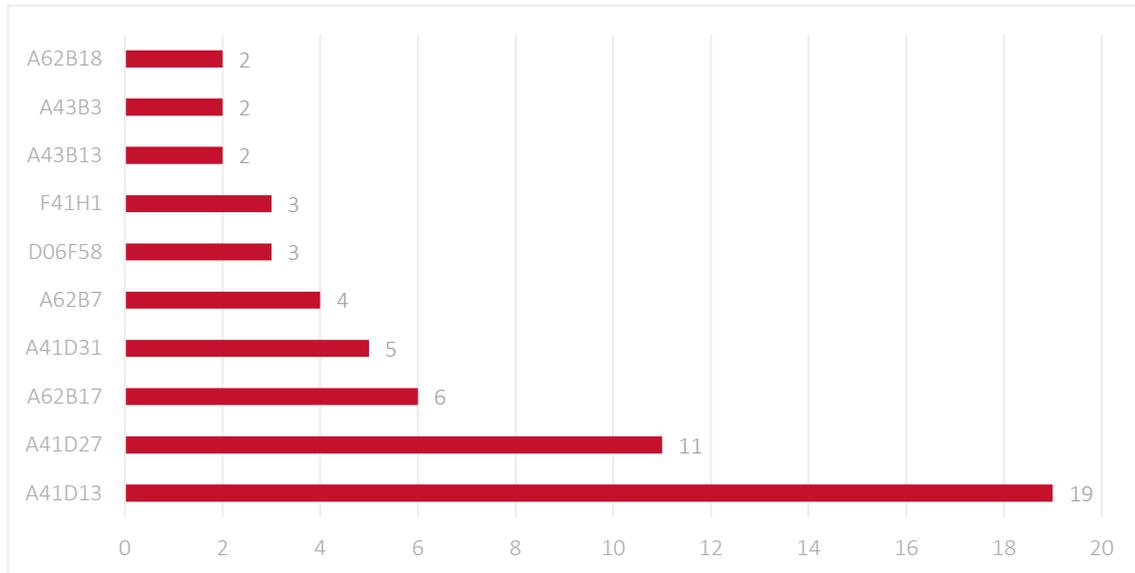
## Campos tecnológicos de aplicación



## Principales áreas tecnológicas

En los últimos 05 años, las áreas tecnológicas, a nivel de grupos principales, con mayor número de patentes de invención o modelos de utilidad publicados correspondieron a los campos: A41D 13/00, Prendas de vestir protectoras para el trabajo; A41D 27/00, Partes constitutivas de las prendas de vestir o de su confección; y A62B 17/00, Ropas de protección contra el calor, los agentes químicos perjudiciales o para su empleo en grandes altitudes.

Gráfico 4. Número de patentes solicitadas según clasificación internacional de patentes (CIP)

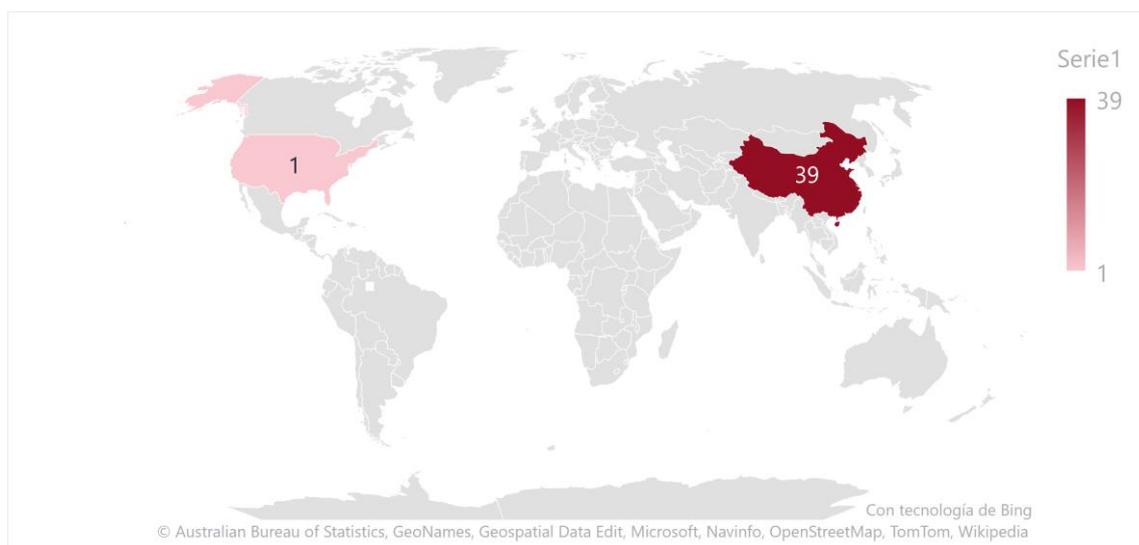


Fuente: Modificado de Espacenet (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda (ctxt all "mine" OR ctxt all "mining") AND (ta all "clothing" NOT ctxt = "mining clearance") AND pd >= "2017"

## Principales mercados

Las patentes o modelos de utilidad analizados fueron registrados principalmente en China (39), y Estados Unidos (1).

Gráfico 5. Países con mayor concentración de documentos de patente solicitados.



Fuente: Modificado de Espacenet (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda (ctxt all "mine" OR ctxt all "mining") AND (ta all "clothing" NOT ctxt = "mining clearance") AND pd >= "2017"

## Evolución de registro de patentes por entidad

ETIQUETAS DE FILA	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
SPCM SA	1	1	0	2	9	5	18
BASF SE	0	0	4	4	2	3	13
TOTAL MARKETING SERVICES	0	4	1	1	3	2	11
IBM	1	2	1	3	1	0	8
3M INNOVATIVE PROPERTIES CO	0	0	1	1	2	2	6
COMMW SCIENT IND RES ORG	1	1	0	1	2	1	6
FPINNOVATIONS	0	3	0	2	0	1	6
UNIV LAKEHEAD	0	3	0	2	0	1	6
BOARD OF REGENTS OF THE UNIV OF OKLAHOMA	2	0	1	1	0	0	4
ECOLAB USA INC	3	0	1	0	0	0	4
ISP INVESTMENTS LLC	1	0	2	0	0	1	4
NOVUS INT INC	2	0	1	1	0	0	4
CENTRALNA STACJA RATOWNICTWA GORNICZEGO SPOLKA AKCYJNA	0	1	1	1	0	0	3
CENTRALNY INST OCHRONY PRACY PANSTWOWY INST BADAWCZY	0	1	1	1	0	0	3
CRODA INC	0	1	0	1	1	0	3
KEMIRA OYJ	1	1	1	0	0	0	3
OUTOTEC FINLAND OY	0	0	2	1	0	0	3
ZWIAZEK OCHOTNICZYCH STRAZY POZARNYCH RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ	0	1	1	1	0	0	3
ACUITY TECH LLC	0	0	0	0	0	2	2
BRITISH TELECOMM	0	0	1	0	1	0	2
TOTAL GENERAL	12	19	19	23	21	18	112

Fuente: Modificado de *The Lens* (julio, 2022) utilizando la ecuación de búsqueda (title:(clothing OR workwear OR apparel OR textile) OR abstract:(clothing OR workwear OR apparel OR textile) OR claim:(clothing OR workwear OR apparel OR textile)) AND (title:(mining NOT ("data mining" OR "mining clearance")) OR abstract:(mining NOT ("data mining" OR "mining clearance")) OR claim:(mining NOT ("data mining" OR "mining clearance")))

## Potenciales proveedores

### SPCM SA

S.P.C.M. SA, a través de sus filiales, diseña, fabrica y comercializa productos químicos. La empresa proporciona poliacrilamida (PAM), una especialidad química soluble en agua que se utiliza en el tratamiento de agua, extracción de minerales, fabricación de pulpa y papel y otras industrias, así como en aplicaciones de petróleo y gas, incluida la recuperación mejorada de petróleo. También ofrece especialidades químicas relacionadas, como coagulantes, que se utilizan principalmente en el tratamiento de agua y monómeros; dispersantes utilizados en las industrias del papel, productos para el hogar y minería; reactivos de minería, que se utilizan en la industria de procesamiento de minerales; y equipos que facilitan la utilización de PAM. La empresa vende sus productos directamente, así como a través de revendedores independientes en todo el mundo. (Fuente: DigitGaps)

### BASF SE

BASF SE es una empresa química. La empresa opera en seis segmentos, que incluyen productos químicos, plásticos, productos de rendimiento, soluciones funcionales, soluciones agrícolas y petróleo y gas. BASF ofrece productos para las industrias química, automotriz, construcción, agricultura, petróleo, plásticos, eléctrica, electrónica, muebles y papel, y brinda una gama de soluciones y servicios de sistemas. (Fuente: Bloomberg)

---

### *Total Marketing Services*

Total Marketing Services fabrica productos derivados del petróleo. La Compañía ofrece combustibles, gas natural, lubricantes, betunes y fluidos especiales, así como servicios de estaciones de servicio, restaurantes, lavado de autos, mantenimiento técnico y boutique. Total Marketing Services atiende a los sectores residencial, comercial y de defensa en Francia.

### *IBM*

International Business Machines Corporation (IBM) proporciona soluciones informáticas. La empresa ofrece aplicaciones, consultoría y soporte tecnológico, diseño de procesos y operaciones, nube, lugar de trabajo digital y servicios de red, así como soluciones de resiliencia empresarial, estrategia y diseño. IBM atiende a clientes en todo el mundo.

# 5

## Conclusiones

## Conclusiones

El desarrollo de invenciones relacionadas a Materiales y textiles para el sector minero ha presentado una tendencia irregular en el período comprendido entre enero del 2017 y julio de 2022, el año 2019 y 2021 se registraron mayor número de documentos.

Estados Unidos y China destacan como los principales mercados de interés, con el 62% de las publicaciones de patente registradas, seguidos de Europa (10%), Polonia (2.2%), y Canadá (1.6%).

Estados Unidos es el principal generador de innovaciones, con un 41% de los registros. Seguido de Francia (20 %), e Alemania (8.8%).

Destacan como entidades solicitantes, compañías como SPCM SA, BASF SE, Total Marketing Services, IBM.

Entre los principales titulares de las patentes en la oficina de Estados Unidos destacan IBM, SPCM SA, y Total Marketing Services.

Una de las principales invenciones con mayor impacto en el sector, considerando el número de citas es la patente activa *“Method and Apparatus for Locating Errors in Documents via Database Queries, Similarity-Based Information Retrieval and Modeling the Errors for Error Resolution”* con código de publicación US 2018/0268015 A1, otorgado a Sugaberry Sasha.

*prom*  
perú