



Sistemas abrasivos

Guía de seguridad de productos abrasivos
en el lugar de trabajo

**SEGURIDAD
INTEGRADA**

Índice

Introducción	3
Riesgos y peligros que más preocupan	4
Gestión de riesgos	6
Polvo	8
Gestión de los riesgos relacionados con el polvo	10
Ruido	12
Gestión de los riesgos relacionados con el ruido	14
Vibraciones en brazos y manos	16
Gestión de los riesgos relacionados con las vibraciones	18
Lesiones	22
Gestión de los riesgos que dan lugar a lesiones	24
Conclusión	26

Introducción

Como en todos los procesos industriales, el uso de abrasivos implica ciertos riesgos, tanto para quienes utilizan los equipos como para el personal cercano. Las muelas y discos abrasivos suelen girar a hasta 10 000 rpm, y su borde se desplaza a velocidades de hasta 290 km/h.

A corto plazo, ese funcionamiento implica riesgos en el lugar de trabajo, como la posibilidad de lesionarse por contacto accidental con componentes en movimiento o partículas en suspensión y quemaduras por chispas o piezas de trabajo calientes. A largo plazo, algunos de los riesgos son daños por la exposición al polvo, al ruido y a las vibraciones.

Gestionar y minimizar estos riesgos no solo forma parte de la responsabilidad legal de todas las organizaciones en las que se utilizan herramientas y equipos abrasivos, sino que también es una práctica recomendada, ya que contar con una fuerza laboral segura y saludable es fundamental para asegurar la calidad y la productividad. En esta guía se proporciona información general sobre la gestión de los riesgos inherentes al uso de abrasivos; además, se destacan algunos de los riesgos más comunes y los enfoques disponibles para mitigarlos.



Riesgos y peligros que más preocupan

En la división de Sistemas Abrasivos de 3M, nuestra misión es mejorar la calidad, la eficiencia y la productividad mediante el uso de productos y tecnologías de acabado de superficies avanzados. Una parte clave de esa misión es ayudar a nuestros clientes a hacer que sus lugares de trabajo sean más seguros, silenciosos y cómodos.

Para comprender los principales problemas de seguridad que enfrentan nuestros clientes, 3M encargó una encuesta independiente que consistió en 150 entrevistas en Europa, desarrolladas en cuatro sectores clave:

- **Fabricación de estructuras metálicas**
- **Fabricación de productos metálicos en general**
- **Maquinaria y equipos**
- **Composites y productos más finos**

Las empresas que participaron en la encuesta utilizaban herramientas y equipos abrasivos. Los más comunes fueron las amoladoras de ángulo recto, las lijadoras de disco y las rotorbitales. En la encuesta, pedimos a los participantes que destacaran las mayores preocupaciones de seguridad relacionadas con el uso de estos equipos en sus empresas.

Los riesgos de seguridad más destacados fueron cortes y heridas similares (41 % de los encuestados) y lesiones oculares (37 %). Menos encuestados mencionaron los peligros asociados a posibles riesgos para la salud a largo plazo, como polvo y partículas en el aire (25 %), vibraciones en brazos y manos (11 %) y ruido excesivo (7 %).

La mayoría de los encuestados consideraron que el nivel general de riesgo al que se enfrentaba su personal era constante o decreciente, y muchos mencionaron mejoras en la capacitación, la educación y el uso de equipos de protección personal (EPI) como factores mitigantes importantes.

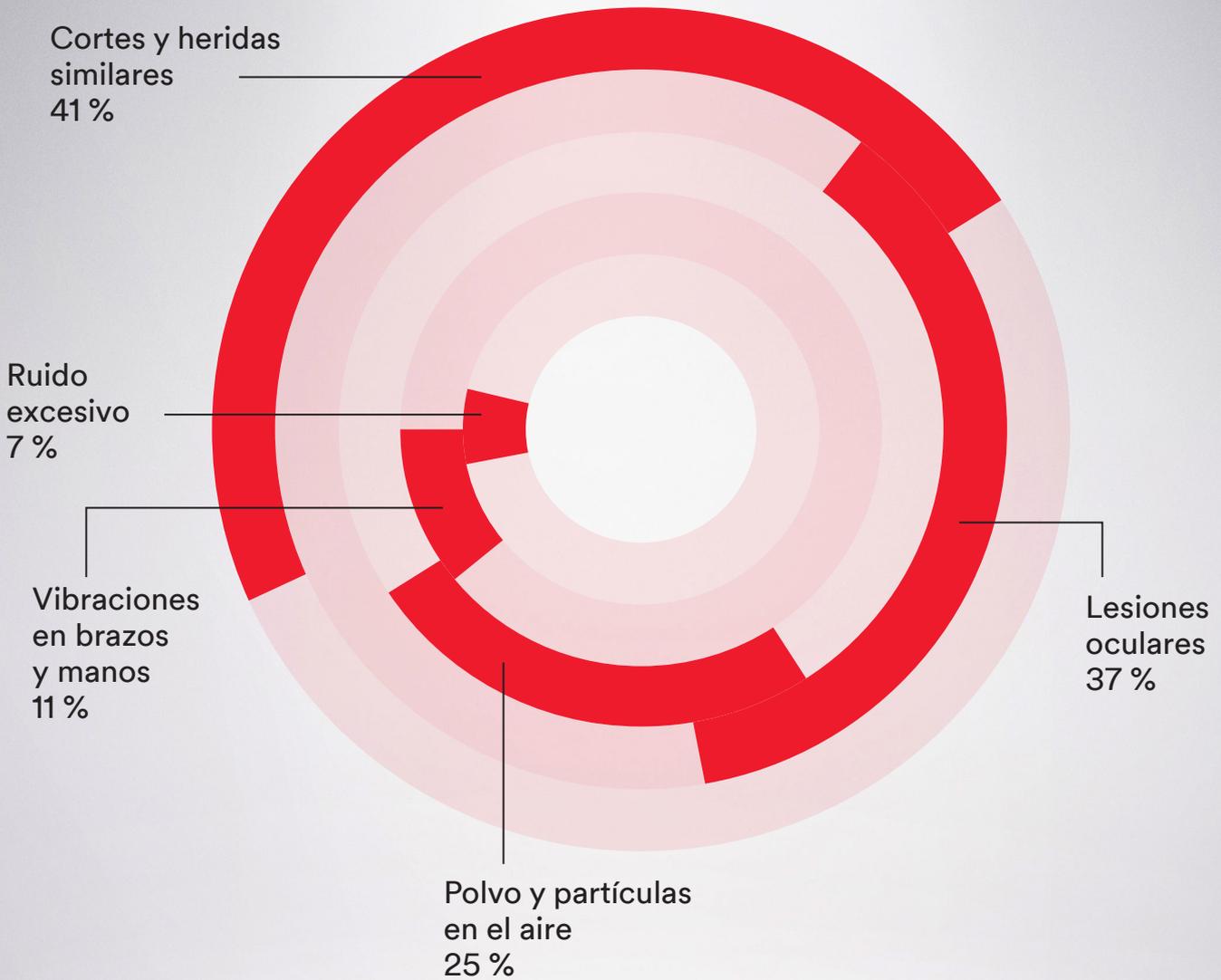
Sin embargo, algunos encuestados señalaron que los peligros con consecuencias a largo plazo, como el ruido, el polvo y las vibraciones, se habían subestimado en el pasado, lo cual es significativo. El número relativamente bajo de encuestados que mencionaron estos peligros en nuestro estudio sugiere que las empresas todavía no están lo suficientemente concienciadas al respecto y que necesitan tomar más medidas para proteger a su personal.

¿Dónde se utilizan abrasivos?

Los productos abrasivos pueden contener minerales muy afilados y duros. Se utilizan para cortar, dar forma o alisar superficies de piezas eliminando material de forma controlada. Los abrasivos se utilizan para innumerables tareas, como rectificar, cortar, eliminar soldaduras, pulir y acabar en muchos materiales diferentes, desde metales hasta composites reforzados con fibra. Son una parte intrínseca de los procesos de fabricación y mantenimiento de diversos sectores, desde la fabricación de productos metálicos en general hasta las operaciones de rectificado de alta precisión en la creación de las piezas aeronáuticas y de automoción más avanzadas.

Los materiales abrasivos se fabrican en muchos formatos; los más comunes son las hojas, los discos, las bandas y las muelas. Estos abrasivos se utilizan en una amplia variedad de máquinas y herramientas. Algunas de las más utilizadas en numerosos sectores son las amoladoras de ángulo recto y de banco y las lijadoras de disco y rotorbitales.

Riesgos y peligros que más preocupan, en porcentajes



Gestión de riesgos

La gestión eficaz de riesgos en todos los entornos donde se utilizan abrasivos requiere un enfoque sistemático. Si bien el uso de equipos de protección personal (EPI) apropiados es la parte más visible de las estrategias de seguridad en el lugar de trabajo, debe ser la última línea de defensa de cualquier empresa, no la primera.

Las prácticas recomendadas en la gestión de la salud y seguridad comienzan con una evaluación exhaustiva de los riesgos, en la que cada empresa debe identificar los peligros: los equipos y las actividades que pueden causar daño, la naturaleza de los daños posibles, el alcance de la exposición y las personas que pueden verse afectadas.

Cuando se han identificado los peligros y los riesgos que deben reducirse, el siguiente paso es diseñar e implementar controles apropiados para eliminarlos o minimizarlos.

Hay cinco tipos fundamentales de controles que pueden usarse en la gestión de riesgos, y deben aplicarse de manera jerárquica. El concepto de esta jerarquía es que los métodos de control de la parte superior del gráfico son potencialmente más efectivos y protegen más que los de la parte inferior. Los sistemas implementados siguiendo esta jerarquía suelen ser inherentemente más seguros, ya que implican una reducción sustancial del riesgo de enfermedades o lesiones.

1 ELIMINACIÓN

Modifique la tarea o el lugar de trabajo para que el riesgo deje de estar presente.

Por ejemplo: modificar el diseño de un producto, la selección de materiales o un proceso de fabricación para que no se necesiten equipos abrasivos.

2 SUSTITUCIÓN

Sustituya el material, el equipo o la actividad peligrosos por uno que implique menos riesgos.

Por ejemplo: sustituir un proceso abrasivo de eliminación de material por uno químico; usar pinturas, revestimientos o recubrimientos para conseguir el acabado deseado en las superficies.

3 CONTROLES DE INGENIERÍA

Modifique el diseño o las especificaciones requeridas de las herramientas o los equipos para disminuir la exposición al peligro.

Por ejemplo: automatizar procesos para sustituir el uso de herramientas portátiles; asegurarse de que se usen cubiertas protectoras en las herramientas; instalar ventilación adecuada en las estaciones de trabajo; sustituir métodos, herramientas y productos abrasivos por alternativas que presenten menos riesgos para los operarios.

4 CONTROLES ADMINISTRATIVOS

Aplique prácticas e introduzca procedimientos de trabajo que disminuyan el riesgo. *Por ejemplo: reducir el tiempo que los trabajadores están expuestos a los peligros; rotar a los trabajadores expuestos a riesgos particulares; capacitar a los operarios; diseñar procedimientos operativos estándar apropiados; situar carteles informativos y distribuir información relevante sobre seguridad en el lugar de trabajo.*

5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Proteja a los trabajadores con el equipo adecuado.

Por ejemplo: proporcionar protección ocular, auditiva y respiratoria, guantes y calzado de seguridad.

Fuente: [La jerarquía de controles se ha extraído de NIOSH](#)

Esta guía no abarca cambios significativos en procesos o diseños. Se centra principalmente en las oportunidades de reducción de riesgos mediante la sustitución de métodos, herramientas y productos abrasivos por otros. También se describen algunas de las opciones de EPI disponibles y cuándo deben usarse.

Jerarquía de control



Polvo

El fin de los abrasivos es cortar, dar forma, acabar, limpiar o eliminar material de piezas de trabajo. Para conseguirlo, eliminan el material en pequeñas cantidades, lo que genera partículas de polvo durante el proceso. Pero el polvo también se puede generar por el desgaste del propio material abrasivo al utilizarlo. Mientras más fino es el abrasivo, más finas (más pequeñas) son las partículas de polvo y mayor es el riesgo de aspirarlas.

¿Qué indica el estudio de mercado de 3M?

Nuestro estudio de mercado indica que para el 25 % de los encuestados, el polvo y las partículas en suspensión son un problema de seguridad; sin embargo, este porcentaje aumenta hasta el 30 % en el sector de los metales estructurales fabricados y hasta el 41 % en los sectores de lijado más fino y de composites.

Efectos sobre la salud

El polvo en el aire puede ser peligroso para los operarios si entra en contacto con la piel o los ojos, y especialmente si se inhala. Los efectos de la exposición al polvo sobre la salud están relacionados con el tamaño de las partículas. El polvo inhalable es imperceptible a simple vista. Las partículas de menos de 100 µm de diámetro tienden a depositarse en la boca, nariz y garganta, hasta llegar al tracto digestivo e irritarlo.

Las partículas más pequeñas, de hasta 10 µm de tamaño, pueden depositarse en los pulmones y las partículas más pequeñas, de menos de 4 µm, pueden llegar a los alvéolos (las áreas de intercambio de gases situadas dentro de los pulmones). Las partículas pequeñas también pueden pasar de los pulmones a otras partes del cuerpo a través del torrente sanguíneo y al sistema linfático. Además, mientras más pequeñas sean las partículas, mayor suele ser su toxicidad, ya que el área superficial relativamente amplia de las partículas ultrafinas aumenta su capacidad de reaccionar con las células del cuerpo.

La exposición al polvo puede inflamar el sistema respiratorio y sensibilizarlo, lo que puede ocasionar reacciones alérgicas como el asma ocupacional. La exposición prolongada a polvo de metales puede provocar problemas respiratorios con períodos de latencia prolongados, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la neumoconiosis, así como cánceres vinculados con el aparato respiratorio, p. ej., el cáncer de pulmón.

¿Qué dice la Agencia Ejecutiva para la Salud y Seguridad de Reino Unido (HSE)?

El Reglamento de Control de Sustancias Peligrosas para la Salud de Reino Unido (COSHH) establece límites específicos de exposición a ciertos materiales en forma de polvo en el lugar de trabajo. Esos límites se expresan en mg de material por m³ de aire, promediados en una jornada laboral de ocho horas. En algunos casos, se definen otros límites para partículas de polvo inhalables más grandes y partículas respirables pequeñas.

[Para obtener más información, consulte: EH40/2005 Workplace exposure limits](#)

Efectos de las partículas de polvo sobre la salud

Las partículas de polvo de menos de 100 μm de diámetro tienden a depositarse en la boca, nariz y garganta

Pueden llegar hasta el tracto digestivo e irritarlo

Las partículas más pequeñas, de hasta 10 μm de diámetro, se pueden depositar en los pulmones



Las partículas de menos de 4 μm de diámetro pueden llegar a los alvéolos, las áreas de intercambio de gases situadas dentro de los pulmones. También pueden ser pasadas de los pulmones a otras partes del cuerpo a través del torrente sanguíneo y al sistema linfático

**SEGURIDAD
INTEGRADA**

Gestión de los riesgos relacionados con el polvo

Sistemas de extracción localizada

Se pueden utilizar equipos de extracción, transporte y recolección de polvo apropiados para alejar el polvo y el aire cargado de humo de los operarios. Hay muchas formas de implementar los sistemas de extracción localizada. Se pueden incorporar a las herramientas de mano o se pueden hacer lo suficientemente grandes como para adecuarse a una pieza de trabajo completa y varios operarios.

Las instalaciones de extracción deben estar diseñadas para asegurarse de que haya un flujo de aire adecuado durante el proceso de trabajo y de que las campanas o cubiertas sean suficientes para que el aire contaminado se dirija al sistema. El sistema debe incorporar un indicador de funcionamiento correcto; además, los procedimientos operativos de los trabajadores deben incluir verificaciones diarias del sistema. También se deben tener en cuenta los riesgos de exposición al polvo asociados con las tareas de mantenimiento, como el cambio de filtros.

Para obtener más información, consulte:

[HSE](#)
[CIBSE](#)

Materiales abrasivos apropiados

El tipo de abrasivo y el grano utilizados pueden tener un efecto significativo en la cantidad y el tamaño de las partículas de residuos que se generan. Los granos gruesos producirán sobre todo partículas grandes que se mantendrán en suspensión en el aire por poco tiempo. Los granos finos producirán partículas pequeñas de polvo que pueden permanecer en el aire por periodos largos. La forma en que el abrasivo corta y elimina el material también es importante. Los abrasivos tradicionales de grano triturado "arañan" o surcan el sustrato, lo que produce pequeñas partículas de virutas cortas. El grano cerámico con forma precisa (PSG) de 3M™ que incorporan los productos abrasivos Cubitron II™, por el contrario, corta el sustrato, lo que produce virutas más largas que permanecen menos tiempo en el aire. Estos productos también eliminan el material de manera más eficiente, por lo que reducen el tiempo total de exposición y aumentan la productividad.

EPI

Si la exposición al polvo no se puede reducir a niveles seguros con otros métodos de control, se deberá proporcionar a los trabajadores EPI adecuados. Incluso tras haber aplicado medidas de control, es posible que los trabajadores continúen expuestos a una cantidad elevada de partículas metálicas al trabajar con metales y usar abrasivos; por lo tanto, el equipo adecuado puede incluir guantes, prendas completas, protección ocular y equipo de protección respiratoria. Es importante asegurarse de que el EPI elegido sea adecuado para la tarea, se ajuste bien al operario y se use correctamente durante los periodos de exposición. Todas las máscaras se deben inspeccionar, limpiar, mantener y almacenar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Para obtener más información, consulte:

[PRL](#)
[Respiratory protective equipment at work – a practical guide](#)



En pruebas realizadas con acero inoxidable y templado, los abrasivos **3M™ Cubitron™ II** eliminaron el metal a mayor velocidad y con menos desgaste de los discos que los productos abrasivos convencionales, lo que ayuda a reducir la exposición al polvo.

Las estadísticas de la PRL:

Se estima que cada año se reportan 18 000 casos nuevos de "problemas respiratorios o pulmonares".

Se calcula que hay 12 000 muertes por enfermedad pulmonar vinculadas a exposiciones en el trabajo cada año.

Aproximadamente 41 000 personas que trabajaron en los últimos 12 meses actualmente tienen "problemas respiratorios o pulmonares" cuya causa o empeoramiento consideran que es laboral.

[Fuente: HSE](#)

**SEGURIDAD
INTEGRADA**

Ruido

Los trabajos de abrasión pueden generar un nivel de ruido considerable. Es importante evaluar los riesgos que este ruido puede representar para los operarios que utilizan los equipos y quienes trabajen cerca, e implementar medidas de control adecuadas, como controlar el nivel de ruido en el punto de origen para garantizar que no se superen los límites seguros de exposición.

Efectos sobre la salud

La audición se basa en la capacidad para detectar pequeños cambios en la presión del aire causados por las ondas de sonido cuando entran en el oído. El oído humano es tan sensible que puede responder a cambios de presión tan ligeros como de 20 μ Pa. Un nivel tan alto de sensibilidad significa que es un órgano vulnerable. Un cambio de presión de 20 Pa es suficiente para causar dolor inmediato y la exposición a ruido muy por debajo de ese nivel puede causar pérdida de audición temporal o permanente, además de otras enfermedades angustiantes como el tinnitus. La audición puede verse afectada negativamente a causa de un único evento o por la exposición prolongada a ambientes ruidosos.

¿Qué dice la Agencia Ejecutiva para la Salud y Seguridad de Reino Unido (HSE)?

Según la Regulación para el Control de Ruido laboral del Reino Unido de 2005, las empresas deben prevenir o reducir los riesgos relacionados con el ruido que afecten a su personal. La regulación establece niveles máximos aceptables de exposición promedio al ruido (87 dB) y de presión acústica (140 dB). También exige que las empresas tomen medidas para reducir el impacto del ruido si la exposición se acerca a esos límites.

[Para obtener más información, consulte: PRL Ruido](#)

¿Qué dice el estudio de 3M?

Nuestra encuesta independiente sugiere que el 92 % de las empresas proporcionan a su personal EPI para prevenir la exposición a niveles excesivos de ruido. Una de las personas encuestadas describió brevemente los controles de su empresa para ayudar a reducir la exposición al ruido. Otro encuestado indicó: "Hemos pensado mucho sobre cómo reducir los riesgos asociados al ruido. Adquirimos equipos diseñados para producir menos ruido, modificamos el utillaje en las máquinas funcionales para reducir el nivel de ruido, ahora solo perforamos metal si su espesor es igual o menor que 2 mm, y usamos láser en materiales más gruesos".

Regulación para el Control de Ruido laboral del Reino Unido de 2005



Gestión de los riesgos relacionados con el ruido

Limitar el tiempo de exposición

Cuando los niveles de ruido están por debajo del límite de presión sonora máxima, el riesgo se relaciona con el tiempo de exposición. Las empresas pueden determinar periodos de exposición seguros midiendo la presión sonora que perciben los trabajadores en sus tareas diarias, teniendo en cuenta todo el ruido de las herramientas y el entorno acústico más amplio al que pueden estar expuestos. El nivel de ruido se puede medir con un sonómetro de mano, y el sitio web de la HSE proporciona herramientas de cálculo para estimar la exposición total al ruido a partir de las mediciones obtenidas y los periodos de exposición habituales. El entorno de trabajo debe diseñarse para mantener la exposición al ruido dentro de estos límites.

[Para obtener más información, consulte: Calculador de nivel de ruido PRL](#)

Herramientas y materiales abrasivos apropiados

El ruido generado por los procesos de abrasión depende de varios factores, como el tipo de herramienta, la naturaleza de la pieza mecanizada, el diseño de los sistemas de sujeción de la pieza y el entorno acústico. Las herramientas y sistemas abrasivos seleccionados también tienen un efecto importante. Algunas herramientas incluyen dispositivos de control de ruido, que deben usarse siempre.

Elegir los productos abrasivos adecuados podría reducir la presión sonora. Por ejemplo, sustituir un disco de desbaste aglomerado convencional por un disco de fibra o de láminas 3M™ Cubitron™ II puede ayudar a reducir la exposición al ruido durante el proceso de abrasión.

Utilizar un producto alternativo, siempre que la tarea lo permita, puede ayudar a reducir la exposición general al ruido. En muchos procesos, esto se puede conseguir con abrasivos de alto rendimiento, ya que permiten terminar las tareas más rápido y con menos tiempo de activación del equipo por parte del operario, lo que también ayuda a aumentar la productividad.

EPI

La HSE anima a las empresas a adoptar un enfoque específico para la protección auditiva en lugar de implementar una política general, alentando al personal a usar dispositivos de protección en áreas y durante tareas específicas. Algunas de las medidas pueden ser: marcar claramente las herramientas ruidosas para recordar a los operarios que implican riesgo, colgar pósteres informativos, señalar áreas ruidosas y diseñar procesos que exijan que los operarios avisen a las personas de su entorno antes de comenzar una tarea ruidosa.

El tipo de protección auditiva puede ser en el oído o sobre el oído y debe seleccionarse para mantener la exposición al ruido a niveles seguros, pero debe evitarse una protección excesiva, ya que puede afectar negativamente la comunicación entre trabajadores y aislarlos. Como ocurre con cualquier otro EPI, es importante que la protección auditiva se ajuste correctamente, se almacene y mantenga de forma adecuada, y se sustituya si se daña.



Sustituir un disco de desgaste aglomerado convencional por uno de fibra 3M™ Cubitron II™ 982C puede reducir el ruido

En Reino Unido, aprox. 17 000 personas sufren sordera, zumbidos en los oídos u otras enfermedades auditivas causadas por el ruido excesivo en el lugar de trabajo.

Fuente: 2008/09 Labour Force Survey

**SEGURIDAD
INTEGRADA**

Vibraciones en brazos y manos

Usar herramientas abrasivas de mano o de banco y trabajar piezas que pueden sujetarse con la mano pueden exponer a los operarios a vibraciones. Con el pasar del tiempo, se ha demostrado que una vibración excesiva ocasiona enfermedades, como el fenómeno de Raynaud (también llamado "dedo blanco inducido por vibraciones") y el síndrome del túnel carpiano.

Efectos sobre la salud

La exposición prolongada a la vibración transmitida de las herramientas al cuerpo puede ocasionar una serie de enfermedades conocidas con el nombre genérico de "síndrome por vibración de brazos y manos". La vibración puede dañar los vasos sanguíneos de la mano, lo que reduce la circulación y ocasiona una alteración conocida como "dedo blanco inducido por vibraciones". También puede entumecer las manos y los dedos al dañar las terminaciones nerviosas.

Finalmente, puede causar síndrome del túnel carpiano al producir daños musculoesqueléticos y afectar los tendones de la muñeca. Este síndrome limita la fuerza y la destreza de la persona afectada. Una vez que estas condiciones se asientan, son irreversibles y tienden a agravarse con el tiempo si la persona continúa expuesta a la vibración.

¿Cuáles son los síntomas del síndrome por vibración de brazos y manos?

- Hormigueo en los dedos
- Pérdida de fuerza
- Dedos blancos
- Puntas de los dedos rojas
- Dolor en las manos o dedos

Si presenta alguno de estos síntomas, informe a su supervisor o al departamento de Seguridad y Salud Laboral.

Las estadísticas de la PRL:

455 reclamaciones por dedo blanco inducido por vibraciones en 2016 en el Reino Unido

240 reclamaciones por síndrome del túnel carpiano en 2016 en el Reino Unido

Fuente: [HSE Statistics](#)

¿Qué dice la Agencia Ejecutiva para la Salud y Seguridad de Reino Unido (HSE)?

Según la Regulación para el Control de Ruido laboral del Reino Unido de 2005, las empresas deben prevenir o reducir los riesgos relacionados con el ruido que afecten a su personal. Al igual que ocurre con el ruido, los riesgos relacionados con la vibración están vinculados con su intensidad y duración. La regulación establece un nivel de aceleración máximo aceptable de 5 m/s² para una exposición a vibraciones media en una jornada laboral de 8 horas. Además, si el personal está expuesto a niveles de vibración superiores a 2,5 m/s², la empresa debe aplicar medidas organizativas y técnicas para reducir la exposición, junto con un programa de vigilancia de la salud.

¿Qué indica nuestro estudio de mercado?

Parece que todavía no hay tanta conciencia sobre el síndrome por vibración de brazos y manos como sobre otros riesgos, entre los que se incluyen los cortes, las lesiones oculares y los efectos del polvo y las partículas en suspensión. El estudio de 3M demuestra que en el total de los cuatro sectores, solo el 14 % de los encuestados mencionan la vibración de brazos y manos como una preocupación importante. Sin embargo, cómo minimizar la exposición a la vibración de brazos y manos es un tema cuya popularidad ha aumentado en los últimos cinco años debido a campañas públicas de sensibilización. Entre estas campañas se incluye el enfoque actual de la HSE de concienciar más sobre los efectos a largo plazo del síndrome por vibración de brazos y en procesos industriales.

HSE HAV

Hormigueo en los dedos

Dedos blancos

Manos doloridas

Pérdida
de fuerza

**SEGURIDAD
INTEGRADA**

Gestión de los riesgos relacionados con las vibraciones

Factores que influyen en el riesgo

Los niveles de vibración que perciben los operarios al trabajar con abrasivos dependen de una serie de factores, como el diseño y el estado de la herramienta, los consumibles que se usan y la forma en que sujetan y manejan la herramienta. También hay condiciones que aumentan el riesgo de sufrir daños relacionados con las vibraciones, como tareas que requieran flexionar excesivamente las muñecas y ambientes de trabajo fríos. Los niveles de exposición y la exposición acumulada a la vibración se pueden medir y registrar mediante una evaluación de los sensores de exposición de la magnitud de la vibración y de los temporizadores de las herramientas.

Rediseño de tareas

Tal como lo sugiere la jerarquía de controles para los riesgos de seguridad laboral, se anima a las empresas a encontrar formas de eliminar o sustituir tareas que impliquen altos niveles de vibración, como cambiar a métodos de trabajo alternativos, implantar maquinaria que sustituya el trabajo manual o automatizar tareas. Las plantillas, abrazaderas y equilibradores para sujetar piezas y herramientas pueden permitir a los operadores aplicar menos fuerza en las herramientas, lo que reduce el nivel de vibración que perciben. La exposición también se puede reducir alternando tareas con vibración y sin vibración, o compartiendo entre varias personas las que implican vibración.

Herramientas y materiales abrasivos apropiados

Seleccionar cuidadosamente los métodos de trabajo, las herramientas y los consumibles puede reducir significativamente los niveles de vibración percibidos por los operarios. Las herramientas deben ser del tamaño y la potencia adecuados para realizar la tarea que las requiera. Reducir el peso de una herramienta y la distancia desde la que se usa sobre el material puede reducir el riesgo de lesiones por vibración de brazos y manos, pero una herramienta con poca potencia puede obligar a los operarios a aplicar más presión o a usarla durante más tiempo, lo que aumenta la exposición. Hoy en día, hay herramientas que incluyen funciones, como balanceadores, que reducen considerablemente la vibración.

Seleccionar los productos abrasivos adecuados también es fundamental. Las bandas abrasivas recubiertas pueden producir menos vibración que los discos abrasivos aglomerados instalados en maquinaria fija. Las muelas se pueden sustituir por discos de fibra de corte rápido y de larga duración instaladas en amoladoras angulares de mano. Usar abrasivos de alto rendimiento puede reducir la exposición general a la vibración, ya que permite terminar las tareas más rápido y con menos tiempo de activación del equipo por parte del operario, lo que también aumenta la productividad.

El disco de fibra 3M™ Cubitron™ II 982C
corta más rápido, requiere menos presión
y puede ayudar a reducir la exposición a las
vibraciones.



**SEGURIDAD
INTEGRADA**

Instalación y mantenimiento de las herramientas

Las herramientas y los consumibles se deben instalar y mantener correctamente para minimizar la vibración. Asegúrese de que ambos elementos estén configurados y se utilicen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se deben comprobar periódicamente el estado de los sellos, rodamientos, cortadores y otros elementos giratorios de las herramientas, así como el funcionamiento de sus sistemas de aislamiento de las vibraciones. El desgaste del husillo puede afectar el equilibrio de la herramienta, por lo que también se debe revisar con regularidad. Las velocidades, las potencias y las presiones de aire (si corresponde) se deben establecer en el nivel apropiado para cada tarea.

[Para obtener más información, consulte: HSE](#)

EPI

Hay equipos, como los guantes antivibración, con propiedades de amortiguación de vibraciones. Sin embargo, corresponde a cada empresa determinar qué es apropiado utilizar y qué no, para ayudar a reducir la exposición a las vibraciones.

3M ayuda a ofrecer seguridad en Bombardier

En las instalaciones de servicios de mantenimiento pesado de Bombardier en Ilford, la empresa reformó por completo unos vagones de ferrocarril. El trabajo realizado incluyó una combinación de tareas manuales arduas, a menudo con maquinaria pesada, y el uso de una amplia gama de abrasivos, pinturas y disolventes, por lo que la empresa hizo una inversión considerable en sistemas, procesos y formación. Un área en la que se centraron especialmente fue la reducción de la vibración de brazos y manos, ya que muchos de sus trabajadores utilizan periódicamente herramientas de mano para desbastar, taladrar, lijar, pulir y pulverizar. "Establecimos el límite máximo de exposición a vibración de brazos y manos en una cuarta parte del límite recomendado por el Informe ejecutivo sobre salud y seguridad", explica Colin McCann, gerente Talleres de Pintura de Bombardier. "Aunque esto protege a nuestro personal, también significa que debemos ser lo más productivos posible al usar este tipo de equipos. Ahí es donde 3M puede intervenir".

Fuente: [3M](#)



¿Mayor velocidad con menor vibración?

Sustituir un disco de desbaste aglomerado convencional por uno de fibra de alto rendimiento, como el 3M™ Cubitron™ II 982C, permite terminar las tareas más rápido, lo que reduce el tiempo de uso de la herramienta y por ende, el tiempo de exposición de los operarios. La magnitud de la vibración también se reduce, debido a que la estructura del disco de fibra es menos rígida.

SEGURIDAD
INTEGRADA

Lesiones

Trabajar con equipos abrasivos puede implicar altas velocidades, potencias y temperaturas. Si el ambiente de trabajo y los procesos no se controlan, existe un riesgo considerable de que ocurran lesiones.

Riesgo de lesiones

Los equipos abrasivos fijos o de mano pueden causar lesiones por contacto directo o a distancia, a través de la expulsión de material. Algunos ejemplos de lesiones directas son las quemaduras y los cortes ocasionados por el contacto directo con componentes móviles, o partes y piezas calientes, o porque alguna parte del cuerpo, el cabello o la ropa del operario quedan atrapados en la herramienta. Entre las lesiones indirectas se incluyen los daños en la piel o los ojos por contacto con chispas y partículas que se producen al usar las herramientas.

El funcionamiento incorrecto o las fallas en los equipos abrasivos también representan un riesgo de lesiones indirectas. Las piezas de trabajo mal acopladas pueden salir despedidas a alta velocidad por el movimiento de la herramienta. Las roturas de piezas de trabajo, discos abrasivos o componentes de la máquina también pueden ocasionar la expulsión de fragmentos con una energía cinética considerable. Los operarios responsables de acoplar discos abrasivos aglomerados (un tipo específico de abrasivo según la normativa EN12413) en máquinas deben contar con una capacitación y certificación específicas.

¿Qué dice la Agencia Ejecutiva para la Salud y Seguridad de Reino Unido (HSE)?

Casi la mitad de los accidentes que involucran discos abrasivos se deben a sistemas de trabajo inseguros o a errores de operarios.

Fuente: HSE

¿Qué indica el estudio de mercado de 3M?

Nuestro estudio indica que los cortes y las lesiones oculares son las preocupaciones más importantes en todos los sectores, así que no es de sorprender que el 42 % de los encuestados esté planeando realizar cambios en las herramientas o en el lugar de trabajo para evitar estos daños. Por ejemplo, aplicar métodos de control de ingeniería, como sustituir un disco abrasivo aglomerado por uno de fibra o de láminas, puede ayudar a reducir algunos de esos riesgos. Vale la pena tomarse el tiempo necesario para asegurarse de que se estén aplicando los procedimientos adecuados y de que se estén utilizando los productos abrasivos apropiados para cada tarea, ya que esto minimiza el riesgo de lesiones.



En 2014-2015, se perdieron 2,1 millones de días hábiles debido a lesiones por el manejo de herramientas, resbalones y tropiezos.

Fuente: HSE

**SEGURIDAD
INTEGRADA** 

Gestión de los riesgos que dan lugar a lesiones

Cubiertas protectoras de maquinaria

Siempre que sea posible, las máquinas deben estar equipadas con cubiertas protectoras para evitar que las chispas y el material retirado de las piezas de trabajo alcancen a los operarios. Las protecciones también se deben diseñar para bloquear partículas más grandes que puedan salir disparadas por roturas con la máquina en marcha. Además, se pueden usar dispositivos de enclavamiento que limiten la velocidad o el funcionamiento de las máquinas para reducir el riesgo de que funcionen sin la cubierta protectora debidamente acoplada.

Procedimientos de uso correctos

Los productos abrasivos solo se deben usar en máquinas compatibles y se deben instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Ajustar por la fuerza o modificar un componente para adaptarlo puede dañarlo; esto aumenta el riesgo de que el equipo falle y represente un peligro para la salud y la seguridad.

Utilizar equipos abrasivos a una velocidad excesiva es una causa habitual de que fallen componentes. Los discos abrasivos deben indicar claramente la velocidad de operación máxima segura, expresada en revoluciones por minuto (RPM) y la velocidad de superficie máxima aceptable de la circunferencia exterior de la rueda. Es fundamental que el equipo solo se utilice dentro de este rango de velocidad aceptable.

Cuidado y manejo de los productos abrasivos

Los productos abrasivos se dañan fácilmente si se exponen a cargas o condiciones para las que no se han diseñado. Las herramientas y los consumibles abrasivos se deben almacenar y manejar con cuidado, y todos sus elementos se deben inspeccionar antes de usarlos.

La mayoría de los abrasivos incorporan una estructura de composite en la que el material de trabajo se sujeta mediante una matriz de caucho, polímero o algún otro material similar. Estos materiales son sensibles a la temperatura y humedad extremas y sus propiedades mecánicas se degradan con el tiempo. Por lo tanto, es importante asegurarse de que los componentes se almacenen en condiciones adecuadas y revisar las fechas de caducidad impresas antes de usarlos. Cualquier producto cuya fecha de caducidad haya pasado se debe desechar de inmediato.

EPI

Incluso tras haber aplicado los controles de ingeniería y los sistemas de seguridad requeridos, los EPI siguen siendo absolutamente necesarios para ayudar a reducir el riesgo y prevenir lesiones. Los requisitos mínimos son el uso de guantes, zapatos de seguridad, prendas protectoras (como un delantal) y protección facial, auditiva, ocular y respiratoria. Las empresas siempre deben asegurarse de que los EPI utilizados cumplan con los estándares adecuados, se ajusten correctamente a los operarios y estén en buenas condiciones.

Los productos abrasivos de fabricantes fiables siempre indicarán las velocidades máximas de funcionamiento, la vida útil y la normativa con la que cumplen.



**SEGURIDAD
INTEGRADA**

Conclusión

Los procesos abrasivos en los que se utilizan equipos de mano o de banco desempeñan un papel fundamental en muchos sectores. Los abrasivos son a menudo la forma más rápida, eficiente o la única forma posible de terminar ciertas tareas o alcanzar los objetivos de producción.

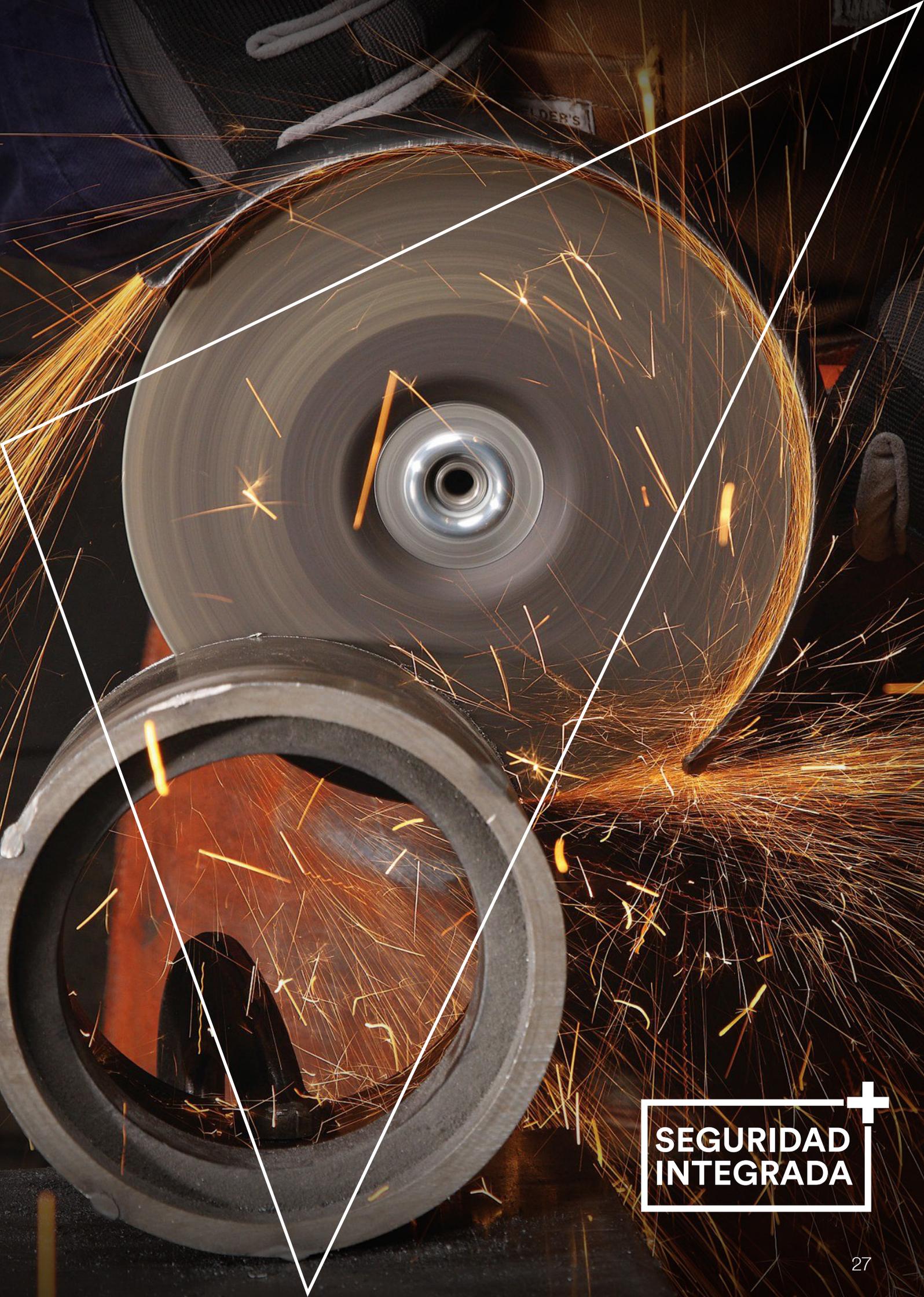
Los equipos abrasivos presentan riesgos para los operarios. Los accidentes o las fallas de los equipos pueden causar lesiones debido a las altas velocidades, las temperaturas y la disipación de potencia que implican los procesos abrasivos. Además, las tareas rutinarias de abrasión generan polvo, ruido y vibraciones que pueden causar daños inmediatos o acumulativos.

Al comprender y evaluar los riesgos que presentan los abrasivos, los usuarios pueden tomar medidas para minimizar o mitigar esos peligros. Como se demuestra en los ejemplos de este documento, una estrategia eficaz de salud y seguridad suele ir de la mano con una mejor calidad, mayor productividad y menores costes.

¿Qué puede hacer 3M por su negocio?

Para obtener más información sobre cómo los abrasivos 3M pueden ayudarle a reducir los riesgos relacionados con el uso de abrasivos, comuníquese con su representante o distribuidor 3M, o llame al 0845 504 8772.

Visite www.3m.co.uk/safetybultin



**SEGURIDAD
INTEGRADA**

Enlaces y lecturas recomendadas

Health and Safety Executive
www.hse.gov.uk

British Abrasives Federation (BAF)
www.thebaf.org.uk

Federation of European Producers of Abrasives (FEPA)
www.fepa-abrasives.com

Institute of Local Exhaust Ventilation Engineers (ILEVE)
<https://www.cibse.org/Institute-of-Local-Exhaust-Ventilation-Engineers-I>

Industrial noise control:
<http://www.industrialnoisecontrol.com/inc-library/noise-control-faqs>

División de Sistemas Abrasivos
Oficinas Centrales de 3M,
Juan Ignacio Luca de Tena, 19-25,
28027, Madrid
Salford Quays
Office: +34 9132160 00

Por favor recicle.
Impreso en España.
© 3M 2018 Todos los
derechos reservados.
3M es una marca comercial
da 3M Company

DISCLAIMER: The information in this e-book is based on our experience and is correct to the best of our knowledge at the date of publication, but we do not accept any liability for any loss, damage or injury resulting from reliance on the statements contained in this e-book (except as required by law). Because of the wide variety of processes and conditions in which these products may be used, it is important that customers carry out their own test(s) to evaluate 3M products before use and satisfy themselves as to the suitability of any 3M product(s) for their own intended applications.

© 3M 2018. 3M y Cubitron son marcas comerciales de 3M Company. Todos los derechos reservados.

