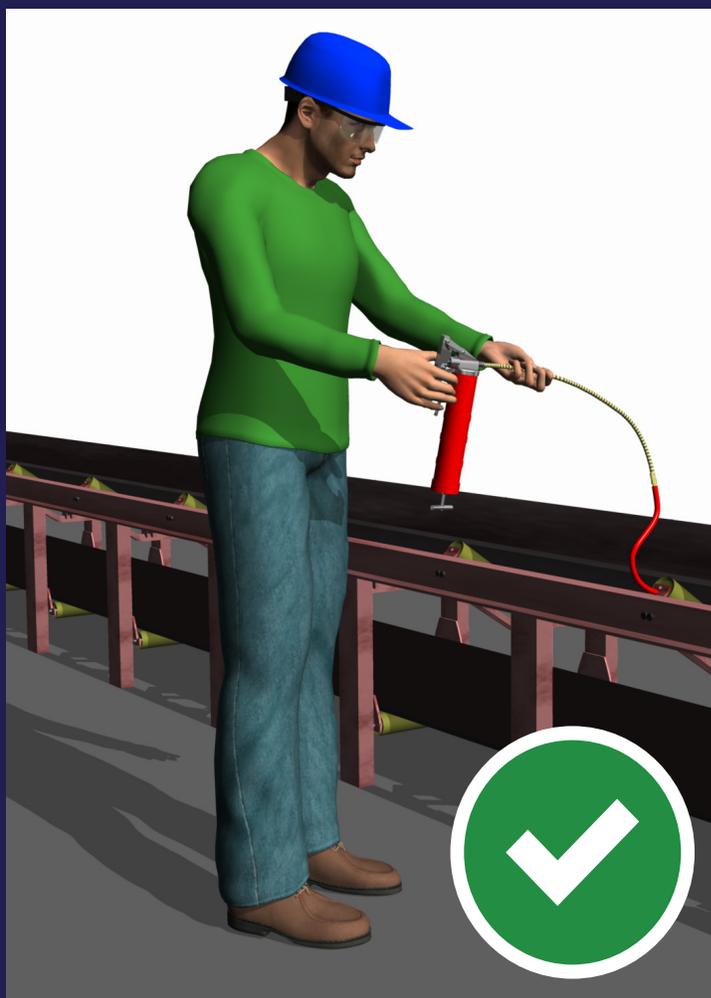


# SOLUCIONES SIMPLES

## PARA TRABAJADORES DE MINAS A CIELO ABIERTO



## MEJORAS ERGONÓMICAS EN MINAS A CIELO ABIERTO

**Este documento es del dominio público y puede ser copiado y reproducido libremente.**

## **Descargo de responsabilidad**

La mención de cualquier compañía o producto no constituye respaldo alguno por parte del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH). Además, la mención de las páginas de Internet externas a NIOSH no constituye un respaldo por parte de NIOSH a las organizaciones patrocinadoras ni a sus programas o productos. De igual manera, NIOSH no se responsabiliza por el contenido de esos sitios web. Se podía ingresar a los sitios web de las referencias de este documento hasta el día de la publicación.

## **Solicitud de información**

Para recibir documentos u otra información sobre temas de seguridad y salud ocupacional, comuníquese con NIOSH:

Teléfono: **1-800-CDC-INFO** (1-800-232-4636)

Línea TTY: 1-888-232-6348

CDC INFO: **[www.cdc.gov/info](http://www.cdc.gov/info)**

o visite el sitio web de NIOSH en **[www.cdc.gov/niosh](http://www.cdc.gov/niosh)**.

Para recibir actualizaciones mensuales de NIOSH, suscríbese a *NIOSH eNews* en el sitio web **[www.cdc.gov/niosh/eNews](http://www.cdc.gov/niosh/eNews)**.

## **Citación sugerida**

NIOSH [2018]. Soluciones simples para trabajadores de minas a cielo abierto. Por Pollard JP, Dempsey PG, Nasarwanji MF y Porter WL. Pittsburgh PA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU., Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional, publicación núm. 2018-117 del DHHS (NIOSH). <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB2018117>

DOI: <https://doi.org/10.26616/NIOSH PUB2018117>

Publicación núm. 2018-117 del DHHS (NIOSH)

Marzo de 2018

# Índice

---

Prólogo .....	1
Factores de riesgo de trastornos osteomusculares .....	2
Riesgos de resbalones, tropezones y caídas.....	3
Engrase .....	4
Paletización.....	5
Pesaje de las bolsas .....	6
Descarte de artículos que no pasan la inspección.....	7
Retractilado de paletas.....	8
Cierre y sellado de bolsas a granel .....	9
Barreras de protección de área .....	10
Acceso a equipos .....	11
Transporte de herramientas o suministros en escaleras de mano .....	12
Transporte de suministros al interior y exterior de equipos móviles .....	13
Reducción de la altura del primer peldaño en el equipo móvil .....	14
Recarga de combustible del equipo .....	15
Andamios.....	16
Trabajo alrededor de aberturas en los pisos.....	17
Descansillos compartidos .....	18
Mantenimiento de pasarelas despejadas .....	19
Visibilidad de los bordes de las escaleras.....	20
Recursos adicionales .....	21

# Prólogo

---

Este folleto, Soluciones simples para trabajadores de minas a cielo abierto, está diseñado para brindar ejemplos de los tipos de soluciones e ideas para el diseño de tareas que se pueden emplear para reducir la exposición a los factores de riesgo de trastornos osteomusculares, así como resbalones, tropezones y caídas. Si bien las ideas en este folleto no conforman una lista exhaustiva, se pueden utilizar como una base para crear tipos similares de soluciones.

Una de las categorías más extensas de lesiones en la minería está conformada por los trastornos osteomusculares, y un factor contribuyente importante a estos trastornos osteomusculares y a otras lesiones en el campo de la minería son los resbalones, los tropezones y las caídas. Los trastornos osteomusculares y los resbalones, los tropezones y las caídas se pueden prevenir si se identifican los factores de riesgo y se reduce la exposición a dichos factores por medio de la ergonomía.

La ergonomía es la ciencia de diseñar herramientas, tareas, equipos y el entorno laboral de manera que las exigencias laborales no excedan la capacidad ni las limitaciones de la mayoría de los miembros de la fuerza de trabajo (preferentemente, al menos el 95 %). Las tareas laborales diseñadas correctamente pueden llevar a un desempeño más seguro y eficiente de los trabajadores. Esto se aplica especialmente a la minería, la cual se caracteriza por ser un trabajo exigente desde el punto de vista físico, que se realiza en una gama de entornos dinámicos.

La mayoría de las minas (y quizás su propia mina) tal vez no cuenten con personal dedicado a abordar las cuestiones ergonómicas. Sin embargo, esto no debe ser un impedimento para mejorar la ergonomía. El Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) ha creado una gama de herramientas para ayudarlo a abordar las necesidades de ergonomía en sus operaciones mineras, incluso capacitación para enseñar a los trabajadores a reconocer y notificar factores de riesgo de trastornos osteomusculares, pautas para implementar un proceso ergonómico y auditorías de la ergonomía para varios tipos de operaciones. Muchas de estas herramientas se pueden aplicar con el seguimiento de hábitos de trabajo y medidas bastante simples. Una vez que se observan deficiencias, es posible ayudar a los trabajadores a rediseñar las tareas para eliminar o reducir los peligros.

# Factores de riesgo de trastornos osteomusculares

---

Un factor de riesgo de trastornos osteomusculares es una acción o condición que se ha establecido que contribuye a incomodidad o lesión. Hay cuatro factores de riesgo fundamentales.

- El **trabajo enérgico** es toda tarea o actividad en la que el cuerpo debe realizar niveles altos de esfuerzo.
  - Levantar o cargar objetos pesados
  - Jalar, empujar o levantar enérgicamente
  - Agarrar con fuerza
  
- La **mala postura** es cuando nos colocamos en cualquier posición que no es una postura neutra, lo cual reduce nuestra capacidad para generar fuerza y puede provocar un pinzamiento de los nervios.
  - Inclinar el tronco más de 20 grados
  - Torcer el tronco o la cabeza
  - Trabajar con los codos levantados por sobre la altura de los hombros
  - Estirarse hacia adelante o atrás
  - Arrodillarse o ponerse en cuclillas
  - Postura estática: incluso una postura buena es perjudicial cuando se mantiene durante un periodo prolongado
  
- El **trabajo repetitivo** es cuando usamos reiteradamente los mismos músculos y tejidos para realizar una tarea o actividad, con lo cual irritamos los tendones, aumentamos la presión en los nervios y evitamos que el cuerpo sane como corresponde.
  - Presionar el cierre de bolsas para cerrarlas
  - Apretar tornillos manualmente
  - Usar controles de equipos móviles, como palancas de mando
  - Usar pistolas de engrase manuales
  
- La **exposición a vibración** se manifiesta de dos formas: en la mano y el brazo, y en todo el cuerpo. La exposición a la vibración puede disminuir el flujo sanguíneo, dañar los nervios, contribuir a la fatiga muscular y provocar dolor en la parte baja de la espalda.
  - Conducir un camión de transporte pesado o volquete, u otro equipo móvil, en terreno disparejo
  - Operar una trituradora
  - Utilizar un martillo neumático

**Nota: Múltiples factores de riesgo de trastornos osteomusculares pueden presentarse simultáneamente. Cada vez que se presenta más de un factor de riesgo, crece el riesgo de lesión.**

# Riesgos de resbalones, tropezones y caídas

---

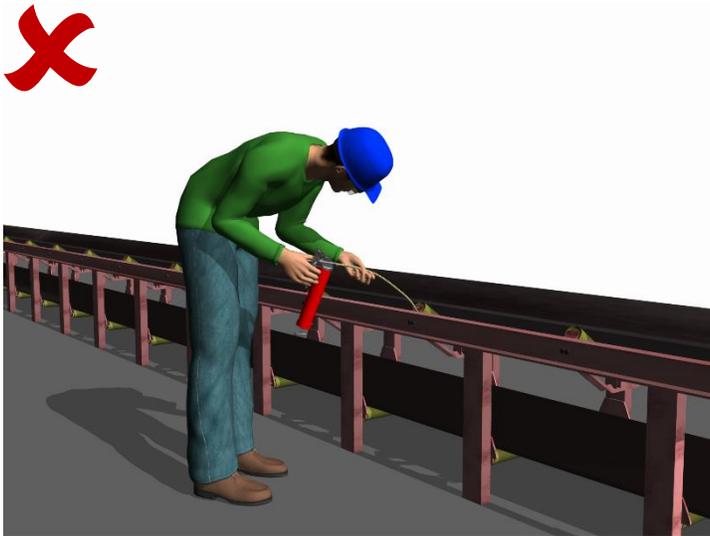
Los resbalones, tropezones y caídas son la segunda causa más importante de lesión en las minas a cielo abierto. A continuación, se mencionan algunas causas comunes.

- Los **sistemas inadecuados de ingreso y egreso** crean peligros cuando se ignora la capacidad humana. Estos sistemas pueden presentar grandes o desiguales alturas de peldaños, falta de pasamanos o umbrales disparejos.
- La **superficies de trabajo inestables** pueden ser el inicio de caídas debido al movimiento inesperado de la superficie. El movimiento inesperado es una causa común de caídas cuando se trabaja en escaleras de mano.
- **Es posible que las barreras inadecuadas** no protejan a los trabajadores de la caída o no impidan el acceso accidental a zonas no aptas para tolerar peso (como los tragaluces).
- **No usar sistemas de protección personal anticaídas** crea un riesgo de caída que puede terminar en lesiones graves. Arnéses inadecuados o lugares de fijación incorrectos aumentan aún más el riesgo de caídas graves.
- **La falta de mantenimiento de tres puntos de contacto** puede resultar en una caída debido a la incapacidad del trabajador de recuperar el equilibrio cuando empieza a caer. Cargar algo en la mano mientras se usan escaleras de mano, escaleras fijas o pasarelas inclinadas dificulta o imposibilita mantener tres puntos de contacto.
- **Los contaminantes en las superficies donde se camina** aumentan el riesgo de resbalones, tropezones y caídas. Algunos contaminantes pueden ser especialmente peligrosos cuando están húmedos y aumentar la probabilidad de un resbalón.
- **La mala visibilidad de la superficie donde se camina reduce la capacidad del trabajador de detectar y evitar situaciones peligrosas que podrían existir en esa superficie.** Reconocer el peligro es el primer paso para eliminar, evitar o tener cuidado en la zona.

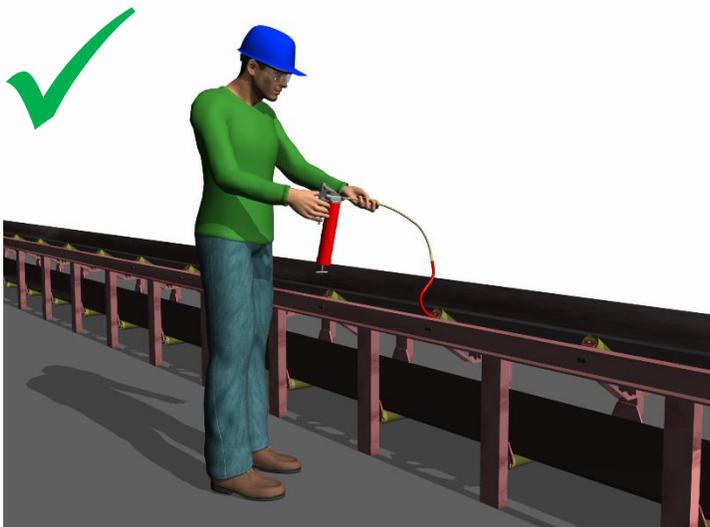
# Engrase

El engrase es una tarea rutinaria en muchos sitios de minas. Los trabajadores pueden pasar todo un turno caminando hacia diferentes puntos de la mina para engrasar correas, motores y otras partes de los equipos. La ubicación de las conexiones para engrase puede dificultar el acceso o exigir posturas inusuales.

**Los factores de riesgo:** mala postura, trabajo repetitivo



**El problema:** Sin una línea de acceso, el trabajador debe inclinarse hacia adelante para acceder a las conexiones para engrase durante todo el tiempo que le dedica al engrase.



**La solución:** Agregue una línea de acceso de manera que el trabajador pueda realizar el engrasado desde una postura erguida.



**Otras mejoras:** Suministre a los trabajadores pistolas engrasadoras eléctricas a fin de reducir el movimiento repetitivo que se requiere para apretar el gatillo con las pistolas engrasadoras manuales. Se debe tener cuidado para asegurarse de que el peso de una pistola eléctrica no cree otro peligro. También podrían ser adecuados los rodamientos sellados que no requieren engrasado manual.

# Paletización

La paletización es común en muchas instalaciones mineras donde se embolsa el producto para uso final. Con frecuencia, los trabajadores paletizan bolsas en forma manual para lo cual las apilan de la forma que desean. El acto de levantar y bajar bolsas con frecuencia puede provocar fatiga y lesiones. Los riesgos de lesión aumentan solo cuando las ubicaciones de las paletas no son ideales o el peso de las bolsas es excesivo.

**Los factores de riesgo:** mala postura, trabajo repetitivo, trabajo enérgico



**El problema:** Cuando se comienza una paleta, es común trabajar en una superficie baja.



**La solución:** Suministre una mesa elevadora autoajustable para mejorar el acceso y la seguridad al asegurarse de que los trabajadores realicen sus tareas prácticamente a la altura de los codos. Cuando sea posible, utilice una mesa elevadora giratoria para que los trabajadores se tengan que estirar menos para acceder a diferentes áreas de la paleta.



**Otra solución:** Si una mesa elevadora giratoria es demasiado costosa, apile paletas como soporte a fin de elevar la paleta más baja. Luego, paletice las bolsas hasta un punto intermedio antes de retirar la paleta de la pila y siga paletizando la paleta ya apilada sobre el piso.



**Otras mejoras:** Instale un elevador por vacío para sustentar el peso de las bolsas, con lo cual se reduce considerablemente el esfuerzo físico asociado a la manipulación manual de las bolsas.

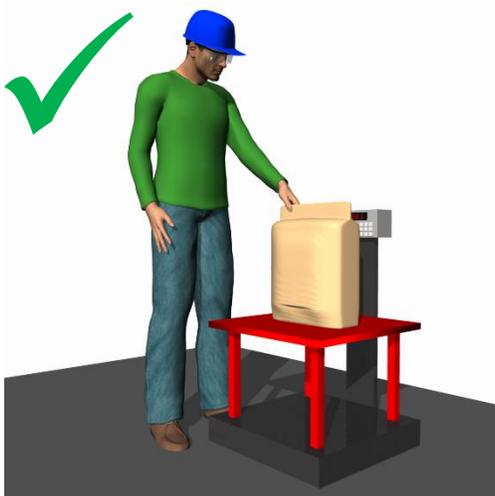
# Pesaje de las bolsas

En muchos sitios mineros se embolsa el producto en forma manual y se pesa para fines de control de calidad. Por lo general, esto requiere de un trabajador que coloca una bolsa sobre una balanza y, según el peso, agrega o quita producto. En algunos lugares, se pesan todas las bolsas.

**Los factores de riesgo:** mala postura, trabajo repetitivo, trabajo enérgico (agarre del tipo pellizco).



**El problema:** Pesar manualmente una bolsa cuando la balanza se encuentra en el piso exige doblar el torso al tiempo que se soporta peso.



**La solución:** Ubique la base de la balanza de manera que las manos del trabajador estén cerca del nivel de la cintura cuando pese la bolsa. La balanza debe estar alineada con el lugar de llenado de la bolsa para eliminar la necesidad de cargar la bolsa hasta la balanza.



**Otras mejoras:** El pesaje de las bolsas es un aspecto del control de calidad. Asegúrese de mejorar la calidad de manera que no sea necesario pesar sistemáticamente las bolsas. Además, aliente a los trabajadores a sostener las bolsas con una empuñadura envolvente con toda la mano, en lugar de usar una empuñadura del tipo pellizco, a fin de reducir la empuñadura forzada.

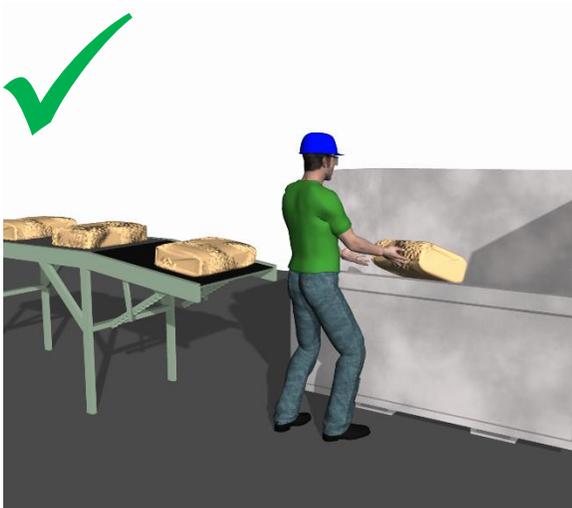
# Descarte de artículos que no pasan la inspección

Las bolsas pequeñas y otros artículos pesados que no pasan la inspección (debido a discrepancias de peso o por estar dañados) se deben descartar o reprocesar para cumplir las normas de calidad. Estos artículos se suelen colocar en grandes recipientes o contenedores para basura a la espera de procesamiento adicional. La altura, la ubicación y el diseño de estos contenedores pueden ser una amenaza para la salud osteomuscular.

**Los factores de riesgo:** trabajo enérgico, mala postura



**El problema:** Cuando se hace necesario transferir desechos de las cintas transportadoras a contenedores para basura con un reborde alto, tal vez se deba levantar el material a la altura de los hombros o más, lo cual podría provocar lesiones osteomusculares.



**La solución:** Provea un contenedor para la basura rediseñado con un reborde frontal más bajo para facilitar el levantamiento en la zona fuerte entre la cintura y los hombros. Esto reduce el esfuerzo que conlleva el trabajo a la altura de los hombros o por encima de ellos.



**Otras mejoras:** Disponga la transferencia directa del material de desecho y de los artículos que no pasan la inspección al contenedor para basura y así no tener que levantarlos.

# Retractilado de paletas

En muchos sitios mineros, los productos secos que se ponen en bolsas se deben retractilar para evitar la humedad. Una vez que se aplica la película plástica a la paleta, el trabajador camina a su alrededor con un soplete y un tanque de propano para contraer la envoltura y garantizar la hermeticidad.

**Los factores de riesgo:** trabajo enérgico (levantamiento)



**El problema:** Es posible que el trabajador camine alrededor de la paleta mientras carga un tanque de propano pesado y usa un soplete para retractilar la paleta.



**La solución:** Suministre un carro sobre ruedas para transportar el tanque de propano. Con esto el trabajador jala del carro en lugar de cargar manualmente el tanque, el cual puede pesar más de 20 libras.



**Otras mejoras:** Instale cañerías de gas aéreas. Esto permite que los trabajadores solo tengan que cargar el soplete y elimina la necesidad de cargar el tanque. También se pueden entregar pistolas de aire caliente, en lugar de sopletes, dado que no requieren del transporte de un tanque.

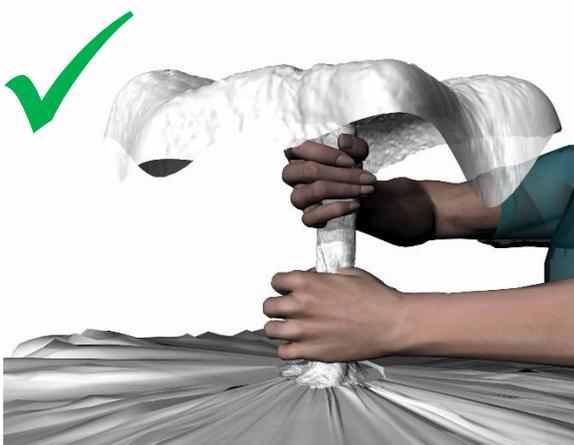
# Cierre y sellado de bolsas a granel

Prácticamente todos los contenedores para productos a granel intermedios flexibles (bolsas a granel) se deben cerrar, sellar, o ambos, para evitar el escape del material y el ingreso de contaminantes. Si la tarea de un trabajador en particular es llenar y sellar bolsas solamente, el cierre y el sellado de las bolsas puede llevar a lesiones por esfuerzo físico repetitivo.

**Los factores de riesgo:** trabajo repetitivo, trabajo enérgico, mala postura



**El problema:** El uso del método *snaking* para cerrar las bolsas a granel, por el cual se retuerce el extremo superior de la bolsa y luego se dobla sobre sí mismo, puede exigir un mayor esfuerzo físico que otros métodos. El uso de cordeles, cierres de bolsas a granel, bridas (precintos) o alambres de sujeción también puede requerir un esfuerzo físico adicional para sellar las bolsas a granel, incluso cuando esto se realiza con herramientas para jalar y girar y pistolas manuales para bridas.



**La solución:** Inste a los trabajadores a que usen el método *flowering* para cerrar las bolsas a granel. En este método, el material del extremo superior de la bolsa se lleva solamente hacia arriba y el trabajador utiliza luego una pistola neumática para bridas a fin de sellar la bolsa. Este método reduce el riesgo de lesión durante el cierre y sellado de bolsas a granel.



**Otras mejoras:** Adjunte la pistola neumática para bridas a un equilibrador de herramientas.

# Barreras de protección de área

Las barreras de protección de área se utilizan con frecuencia para prevenir el contacto involuntario con equipos peligrosos. Las barreras de protección suelen ser grandes y pesadas y requerir mucha fuerza para levantarlas y trasladarlas. Además, debido a su tamaño y ausencia de agarraderas, las barreras de protección de área y de maquinaria quizás requieran de posturas incómodas para levantarlas y trasladarlas.

**Los factores de riesgo:** mala postura, trabajo enérgico



**El problema:** Las barreras de protección de área suelen ser grandes, anchas y difíciles de manejar manualmente para un solo trabajador.



**La solución:** Diseñe barreras de protección de área que sean fáciles de manejar por un solo trabajador. Las barreras de protección se pueden montar en bisagras de puertas que permitan abrirlas fácilmente para el acceso.

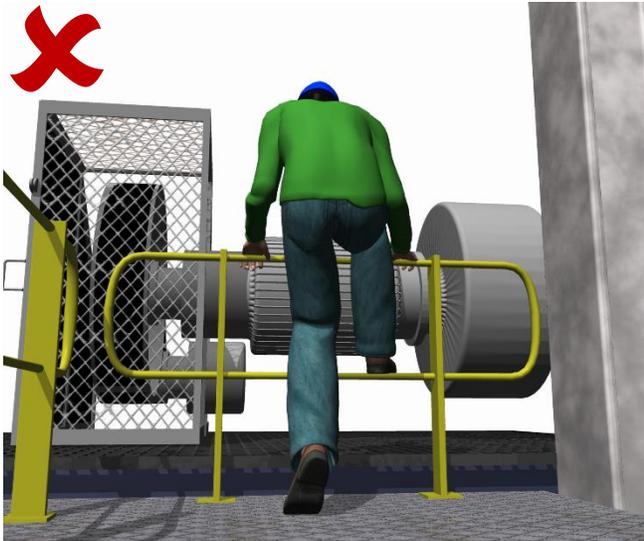


**Otras mejoras:** Agregue agarraderas a las barreras de protección para mejorar la conexión y prevenir la exposición a puntos de pellizco.

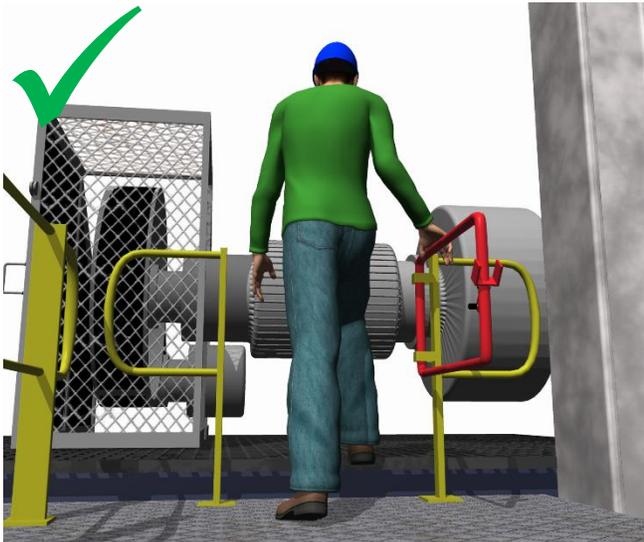
# Acceso a equipos

El acceso a equipos para mantenimiento y reparación es un problema común en las minas. Muchas piezas grandes de equipos están protegidas para evitar el contacto involuntario con la maquinaria. Sin embargo, cuando se necesita el acceso, la barrera de protección se retira o se esquiva para brindar acceso. Diseñar equipos teniendo en cuenta la facilidad de mantenimiento puede proteger a los trabajadores del contacto involuntario y permitirles el acceso adecuado cuando sea necesario.

**Los factores de riesgo:** mala postura, sistema de ingreso y egreso inadecuado



**El problema:** En algunas minas, los trabajadores podrían estar obligados a saltar las barandas y las barreras de protección cuando necesiten acceso para realizar actividades de mantenimiento de rutina o de emergencia.



**La solución:** Mejore el acceso a los equipos con el reemplazo de algunas secciones de las barreras de protección con compuertas con seguros. Esto evita que los trabajadores entren en contacto involuntario con los equipos, al tiempo que les permite tener acceso cuando sea necesario.



**Otras mejoras:** Pinte todas las zonas de acceso de un color único, uniforme, para que los trabajadores las identifiquen con facilidad. Señalice claramente las zonas de acceso para alentar a los trabajadores a usarlas, en lugar de saltar las barreras de protección.

# Transporte de herramientas o suministros en escaleras de mano

A muchos trabajadores de mantenimiento se les asignan herramientas que deben transportar a las áreas de trabajo. Lamentablemente, muchas plantas mineras tienden a tener zonas de acceso muy estrechas y las correas de las herramientas pueden engancharse y quedar atascadas en estos espacios, con lo cual los mineros se ven obligados a llevar bolsos o baldes de herramientas. Los bolsos de herramientas no solo pueden ser pesados e incómodos, sino que también impiden contar con tres puntos de contacto cuando se camina en superficies inclinadas, escaleras o escaleras de mano. Si no se mantienen los tres puntos de contacto al ascender o descender de escaleras, aumenta el riesgo de caerse.

**Los factores de riesgo:** no mantener tres puntos de contacto, trabajo enérgico



**El problema:** Un trabajador que sube a una escalera mientras transporta herramientas en un balde o bolso no es capaz de mantener tres puntos de contacto. Esto es común entre los operadores de equipos móviles, quienes quizás transporten suministros o incluso loncheras al equipo móvil mientras van subiendo por las escaleras de acceso.



**La solución:** Entregue a los trabajadores una mochila para llevar herramientas livianas cuando se suban a escaleras a fin de garantizar el transporte seguro de las herramientas y el mantenimiento de los tres puntos de contacto. Si las herramientas o los suministros son pesados, no se deben cargar al subir o bajar escaleras (ni siquiera en una mochila).



**Otras mejoras:** Guarde las herramientas que se usan con frecuencia en varios lugares y en todos los niveles de manera que los trabajadores no necesiten transportar varias herramientas en las instalaciones para realizar las tareas asignadas.

# Transporte de suministros al interior y exterior de equipos móviles

Los operadores de equipos móviles suelen tener que transportar suministros con ellos cuando suben o bajan de equipos. Estos operadores cargan artículos de trabajo, como productos de limpieza, o artículos personales como una lonchera.

**Los factores de riesgo:** no mantener tres puntos de contacto, trabajo enérgico



**El problema:** Un conductor que se sube a una escalera de mano o escalerilla de acceso cuando ingresa a maquinaria móvil y lleva una lonchera no puede mantener los tres puntos de contacto de manera segura.



**La solución:** Suministre a los conductores una mochila para que puedan transportar sus artículos personales en forma segura mientras mantengan los tres puntos de contacto.

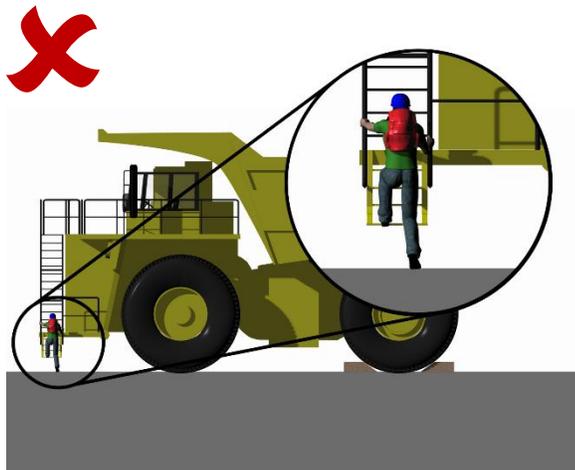


**Otras mejoras:** En algunos casos, los operadores necesitan transportar suministros de trabajo además de sus artículos personales a la cabina. Cuando sea posible, guarde las herramientas y los suministros necesarios para el mantenimiento y la limpieza de rutina en la cabina o en la plataforma del equipo móvil.

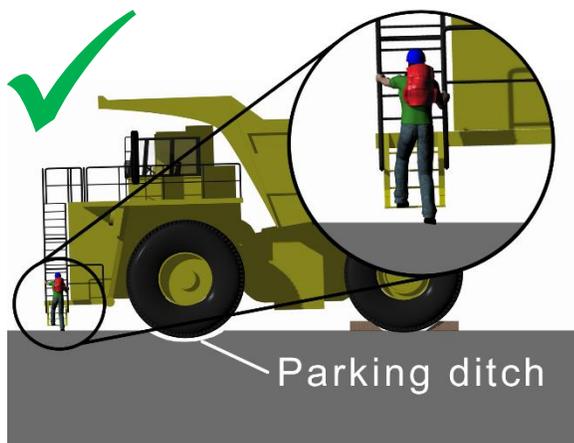
# Reducción de la altura del primer peldaño en el equipo móvil

El primer peldaño de una escalera en un equipo móvil pesado podría ser más alto e incómodo para que el trabajador suba y baje de manera segura.

**Los factores de riesgo:** sistema de ingreso y egreso inadecuado



**El problema:** Cuando se estaciona equipo pesado móvil en una superficie a nivel, la distancia del suelo al primer peldaño de la escalera de acceso podría ser grande. Ello hace más extenuante el ingreso y puede aumentar los riesgos de lesión al momento de bajarse del equipo.



**La solución:** Haga una zanja para estacionamiento en una zona de estacionamiento designada. Si se colocan los neumáticos frontales en la zanja, se reduce la altura de la parte frontal del equipo y así se disminuye la altura del primer peldaño. Asimismo, esto sirve para inmovilizar más el equipo.



**Otras mejoras:** Diseñe una zona de estacionamiento con una plataforma de acceso y escaleras que permita a los trabajadores de la mina acceder al equipo a nivel de la cabina.

# Recarga de combustible del equipo

Cargar de combustible el equipo móvil suele implicar trabajo por encima de la altura de los hombros. Esta es una mala postura que puede aumentar la tensión en los hombros y la espalda.

**Los factores de riesgo:** mala postura



**El problema:** Las estaciones de carga de combustible para el equipo móvil suelen tener boquillas y puntos de carga de combustible ubicados a la altura de los hombros o por encima de ellos. De igual manera, la tapa del tanque de gasolina también puede estar ubicada a una altura por encima de los hombros. Estirarse por encima de la altura de los hombros puede aumentar el riesgo de lesión a los brazos y los hombros.



**La solución:** Agregue plataformas de acceso portátiles o escaleritas portátiles en zonas en las que se realiza la carga de combustible o la lubricación. Esto alienta a los trabajadores a usarlas mientras cargan combustible o lubrican los equipos móviles, como camiones de transporte pesado o volquetes, a la altura de trabajo ideal cerca del nivel de la cintura.



**Otras mejoras:** Instale carretes portamangueras para evitar que las tuberías y las mangueras de combustible se conviertan en un riesgo de tropiezo o exijan trabajo enérgico para su movimiento y traslado.

# Andamios

Las tareas de mantenimiento suelen requerir de múltiples trabajadores para garantizar la seguridad. Cuando se trabaja en objetos elevados, los trabajadores pueden optar por usar varias escaleras.

**Los factores de riesgo:** superficie de trabajo inestable



**El problema:** Dos trabajadores que están usando escaleras de mano, cerca el uno del otro, son motivo de preocupación respecto de la seguridad. Si uno de los dos pierde el equilibrio o el control, puede provocar una caída para uno o ambos trabajadores.



**La solución:** Suministre andamios cuando varias personas estén trabajando en objetos elevados. Se debe tener cuidado para asegurarse de que los trabajadores no estén situados sobre el nivel más alto del andamio y que la plataforma tenga barandas en todos los lados. Si el andamio está diseñado y se usa adecuadamente, también se puede eliminar la necesidad de usar protección personal anticaídas.

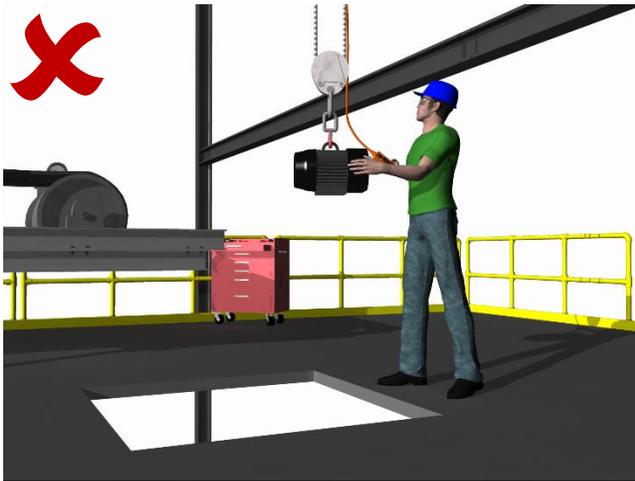


**Otras mejoras:** Provea materiales en andamios en varios lugares y en todos los niveles dentro de las instalaciones a fin de disminuir las instancias de manejo del material.

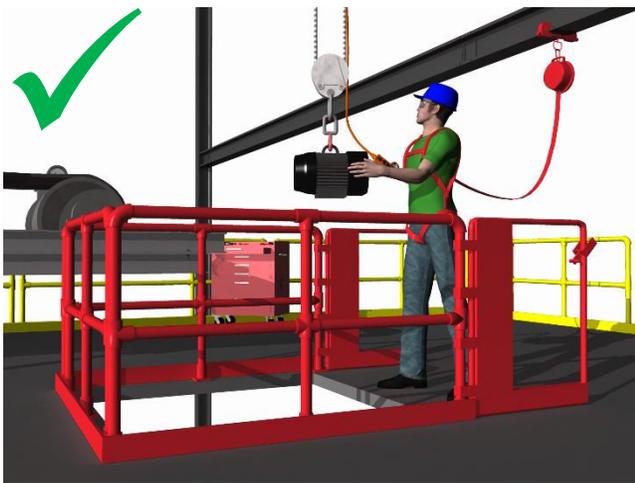
# Trabajo alrededor de aberturas en los pisos

Las aberturas en los pisos se suelen utilizar para mover material, suministros y equipos de un nivel a otro y se pueden crear al retirar secciones del piso. El trabajo alrededor de aberturas en el piso puede presentar un riesgo importante de caída.

**Los factores de riesgo:** barreras inadecuadas, no usar sistemas de protección personal anticaídas



**El problema:** Las personas pueden caer por una abertura en el piso que carezca de las barreras apropiadas o si no están usando un sistema personal anticaídas.



**La solución:** Inste a los trabajadores a usar un sistema personal anticaídas cuando trabajen cerca de la abertura de cualquier zona sin barreras de protección. Dejar un solo lado de una abertura accesible con una compuerta de seguridad e instalar barreras en los demás lados puede prevenir aún más las caídas por la abertura.

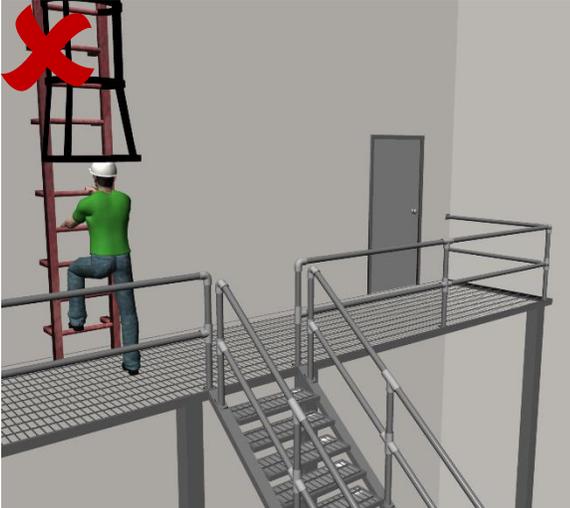


**Otras mejoras:** Coloque barreras de protección, marque claramente e identifique las aberturas en el piso o en otros lugares que no soporten peso (como los tragaluces) cuando no haya barreras permanentes instaladas debido a actividad laboral.

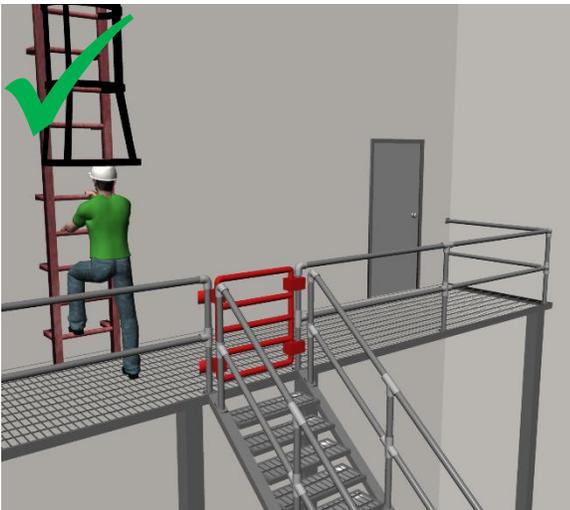
# Descansillos compartidos

En muchas instalaciones de minería, son comunes las escaleras de mano fijas y las escalerillas de acceso. En algunos lugares, una escalera de mano fija puede compartir un descansillo con una escalerilla de acceso. En estas áreas, el riesgo de caída puede aumentar debido a la proximidad del descansillo de la escalera de mano y el ingreso a la escalerilla de acceso.

**Los factores de riesgo:** barreras inadecuadas



**El problema:** Los descansillos compartidos crean peligros singulares en las instalaciones dado que la caída de una escalera de mano puede provocar también la caída por las escaleras de acceso.



**La solución:** Asegúrese de que la parte superior de las escalerillas de acceso y las escaleras de mano estén desfasadas y equipadas con compuertas que se cierren solas y se abran hacia adentro para reducir la posibilidad de caída para los trabajadores.



**Otras mejoras:** Bloquee y coloque barreras de protección en las escaleras, compuertas y puertas para evitar el contacto involuntario con la escalera de mano cuando se usen escaleras temporales cerca de escaleras fijas.

# Mantenimiento de pasarelas despejadas

Cuando se utiliza un sistema mecánico como una cinta o correa transportadora para transferir materiales, existe la posibilidad de cierto derramamiento y, como resultado, la contaminación de las pasarelas vecinas con escombros o productos sueltos. El derramamiento de material en zonas de paso designadas representa un riesgo importante de accidente a raíz de resbalones, tropezones o caídas.

**Los factores de riesgo:** contaminantes en las superficies de paso, mala visibilidad de la superficie de paso



**El problema:** El derramamiento proveniente de cintas y correas transportadoras puede invadir pasarelas vecinas o vías de desplazamiento y ocasionar un resbalón o caída. Cuando están mojados, algunos materiales pueden ser especialmente peligrosos dado que podrían aumentar la probabilidad de resbalones.



**La solución:** Agregue una barrera adyacente a las pasarelas para evitar que el derramamiento llegue a las pasarelas y cause resbalones. Por ejemplo, una placa saliente que se agrega a lo largo de una cinta transportadora y adyacente a la pasarela podría impedir que el derrame de la cinta transportadora llegue a la pasarela. Si la placa saliente es de color brillante y está claramente marcada, ayuda a prevenir los tropezones cuando se trabaja cerca o debajo de la cinta transportadora.

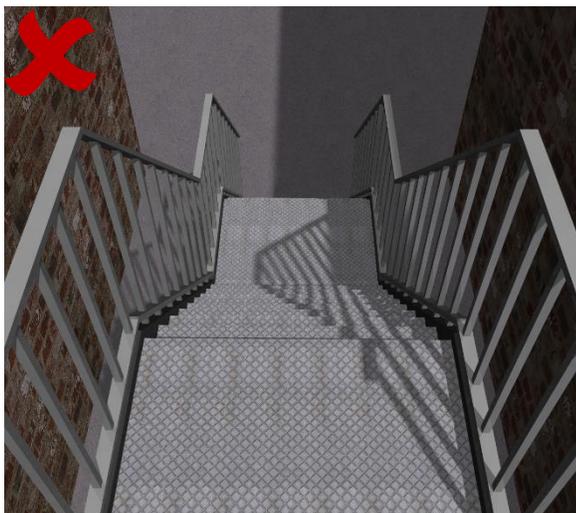


**Otras mejoras:** Solucione los derramamientos en la fuente para impedir que se acumulen en la superficie de paso.

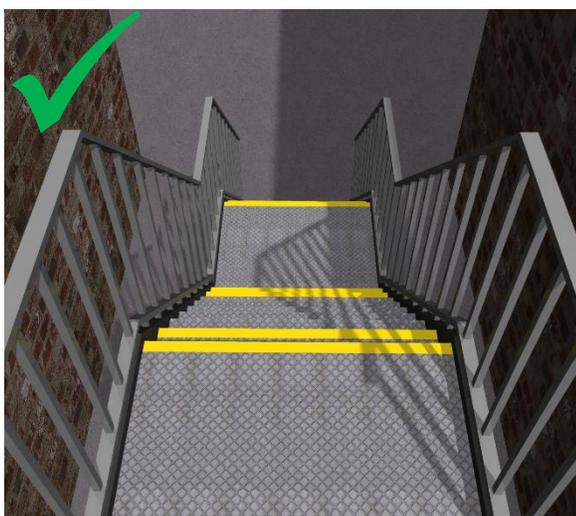
# Visibilidad de los bordes de las escaleras

Cuando los bordes de las escaleras (mamperlanes) no son claramente perceptibles, los trabajadores pueden dar un paso en falso, tropezar o caer. Esto es particularmente cierto cuando se baja de escaleras y en condiciones en las que la iluminación ambiental no es ideal.

**Los factores de riesgo:** mala visibilidad en la superficie de paso



**El problema:** Cuando el borde de las escaleras (mamperlán) no se ve claramente, puede llevar a tropezones, pasos en falso y caídas.



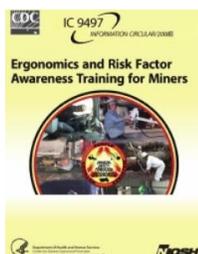
**La solución:** Marque claramente y resalte el borde de las escaleras (mamperlán) con pintura de color amarillo de precaución u otra pintura de alto contraste a fin de intensificar la visibilidad del mamperlán.



**Otras mejoras:** Aumente la luz ambiental para garantizar la visibilidad de todas las superficies de paso. Además, instale una placa antideslizante/antirresbalones de gran contraste o use pintura abrasiva para destacar el mamperlán en las escaleras y aumentar la tracción.

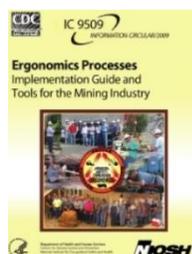
# Recursos adicionales

¡Reducir las exposiciones a factores de riesgo de trastornos osteomusculares puede ser simple! El Programa de Minería de NIOSH tiene varios recursos disponibles para ayudarlo más a identificar y reducir los factores de riesgo ergonómicos en sitios mineros.



**Capacitación para concientización sobre la ergonomía y los factores de riesgo para mineros (*Ergonomics and Risk Factor Awareness Training for Miners*)** fue creada para ayudar a reducir las lesiones y enfermedades a raíz de las exposiciones a factores de riesgo. La capacitación está diseñada específicamente para el sector minero y debería aumentar la concientización sobre los factores de riesgo y alentar a los mineros a tomar medidas para notificar y reducir sus exposiciones a factores de riesgo.

Descargue: <https://www.cdc.gov/niosh/mining/works/coversheet582.html>



**Procesos ergonómicos: guía de implementación y herramientas para el sector minero (*Ergonomics Processes: Implementation Guide and Tools for the Mining Industry*)** fue elaborada para ayudar a las empresas mineras a establecer procesos de ergonomía en sus sitios.

Descargue: <https://www.cdc.gov/niosh/mining/works/coversheet597.html>



**ErgoMine** es una herramienta de auditoría de la ergonomía diseñada específicamente para la minería. Comprende auditorías para el proceso de guardar en bolsas, el transporte en camiones de transporte pesado o volquetes, así como las operaciones de mantenimiento y reparación en la minería a cielo abierto y las instalaciones de procesamiento. Con base en las respuestas a las preguntas de auditoría, ErgoMine brinda recomendaciones cuando hay una oportunidad para mejorar la ergonomía.

ErgoMine se puede descargar en forma gratuita en dispositivos Android de la tienda de Google Play.

Descargue: <https://www.cdc.gov/niosh/mining/works/coversheet1906.html>



**Identificación, investigación y remediación de riesgos de resbalones, tropezones y caídas en minas a cielo abierto (*Slip, Trip, and Fall Hazard Identification, Investigation, and Remediation at Surface Mining Facilities*)** es un proyecto de NIOSH para reducir los resbalones, los tropezones y las caídas en instalaciones de minería a cielo abierto.

Visite:

<https://www.cdc.gov/niosh/mining/researchprogram/projects/HazardIdentification.html>



**Aplicación de NIOSH "Uso seguro de escaleras" (*NIOSH Ladder Safety App*)** es una aplicación móvil diseñada para mejorar la seguridad en escaleras plegables y escaleras de mano.

Visite: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/falls/mobileapp.html>

MLS- 315221



Cumplimos con la promesa de la nación: seguridad y salud en el trabajo para todos mediante la investigación y la prevención.

Para recibir documentos de NIOSH o más información sobre temas de seguridad y salud ocupacional, comuníquese con NIOSH:

Teléfono: 1-800-CDC-INFO (1-800-232-4636)

Línea TTY: 1-888-232-6348

CDC INFO: [www.cdc.gov/info](http://www.cdc.gov/info)

o visite el sitio web de NIOSH en <http://www.cdc.gov/spanish/niosh/>

Para recibir actualizaciones mensuales de NIOSH, suscríbase a NIOSH eNews en el sitio web [www.cdc.gov/niosh/eNews](http://www.cdc.gov/niosh/eNews).

Publicación núm. 2018-117 del DHHS (NIOSH)

