

Las «Notas Prácticas» que presentamos a continuación tratan un tema específico relacionado con la prevención de riesgos laborales. El que corresponde a este número es el de «Atrapamientos en máquinas». Se incluyen los siguientes apartados: un conjunto de recomendaciones que constituyen el cuerpo teórico del tema; un Caso Práctico, acompañado de un análisis sobre factores de riesgo; y actividades didácticas que el profesorado puede desarrollar a partir de dicho Caso y otras propuestas. Estos ejercicios son orientativos y tienen como finalidad que el profesorado los utilice como herramienta de apoyo en la enseñanza de la prevención de riesgos.

## Atrapamientos en máquinas

Las máquinas tienen una elevada incidencia en los accidentes de trabajo con baja ocurridos en los centros de trabajo de los distintos sectores de actividad. Según las [Estadísticas de accidentes de trabajo del Ministerio de Empleo y Seguridad Social](#) (avance enero-noviembre 2017), el total de accidentes con baja en jornada por haber quedado atrapado, aplastado o por haber sufrido una amputación fue de 14.541. De estos accidentes, 73 fueron mortales. Los accidentes de trabajo con baja, en jornada, en los que se realizaban operaciones con máquinas fueron 19.621, de los cuales 30 fueron mortales.

En una máquina existen elementos móviles accesorios con la energía suficiente como para producir una lesión. Los elementos móviles son generadores de peligros (peligro de atrapamiento, de aplastamiento, de corte, de cizallamiento, de arrastre, etc.). Cualquier trabajador que entre en contacto con estos elementos puede sufrir una lesión.

Estos elementos móviles de las máquinas se pueden clasificar en:

- **Elementos móviles de transmisión.** Son los que no ejercen una acción directa sobre el material que se ha de trabajar y cuya función es la de transmi-

tir o transformar el movimiento, tales como: ejes, árboles de transmisión, poleas, rodillos, engranajes, correas, cadenas, cables, bielas, palancas, etc. En general, no es necesario acceder a estos órganos cuando están en movimiento. Por tanto, es preciso impedir que se puedan alcanzar (se consideran inaccesibles si se encuentran como mínimo a 2,5 m del nivel de servicio). La solución más sencilla y más eficaz consiste en colocar resguardos fijos que puedan aislar totalmente los elementos peligrosos o bien suprimir localmente el riesgo.

Si es necesario acceder frecuentemente a determinados órganos de transmisión (por ejemplo, para cambiar la velocidad de un eje de una máquina por desplazamiento de una correa), la evaluación de riesgos puede justificar que se deban emplear resguardos móviles asociados a un dispositivo de enclavamiento o bien dispositivos sensibles.

Si es posible acceder a la zona peligrosa antes de que hayan cesado las funciones peligrosas, los resguardos móviles, además de estar asociados a un dispositivo de enclavamiento, deberían disponer de un dispositivo de bloqueo.

En la práctica, las máquinas viejas están a menudo equipadas con resguardos móviles sin enclavamiento, permitiendo así el acceso a los órganos de transmisión del movimiento; este caso es particularmente frecuente en numerosas máquinas-herramienta en servicio. Por tanto, dependiendo de los resultados de la evaluación de riesgos, cabe una de las soluciones siguientes:

- Transformar dicho resguardo móvil en un resguardo fijo mediante pernos o tornillos, si la frecuencia de acceso es baja.
- Dotar a dicho resguardo de una cerradura con llave, lo que viene a ser lo mismo que transformarlo en un resguardo fijo (se precisa el uso de una llave para abrir el resguardo).
- Asociar dicho resguardo a un detector de posición o a un dispositivo similar que permita garantizar el enclavamiento entre dichos resguardos y los accionadores.
- **Elementos móviles que intervienen en el trabajo.** Son los que ejercen directamente una acción sobre el material que se ha de trabajar: herramientas, muelas, matrices, cilindros de laminación, de mezclado o de impresión, brazo de amasado, etc.

En la medida en que sea técnicamente posible, se debe impedir totalmente el acceso a los elementos móviles de trabajo. Este principio se aplica, por ejemplo, a las máquinas en las que los diversos movimientos se provocan y encadenan sin intervención humana, salvo el movimiento de iniciar la puesta en marcha del sistema mediante una acción voluntaria momentánea.

En realidad, para algunas máquinas, es imposible respetar al pie de la letra este principio, como, por ejemplo, las máquinas para trabajar la madera, ciertas máquinas-herramienta y muchas máquinas del sector agroalimentario.

Se admite, entonces, que no se impida totalmente el acceso a la zona de trabajo, sino que, mediante resguardos o dispositivos de protección, se limite el acceso a la parte estrictamente necesaria para realizar el trabajo.

Por último, cuando estos principios no pueden aplicarse porque son incompatibles con las características funcionales de un equipo de trabajo, habrá que recurrir a otro tipo de medidas técnicas que permitan reducir el riesgo al mínimo, tales como la limitación de velocidad, el mando sensitivo, etc., junto con medidas preventivas complementarias.

En cuanto a las medidas de protección que se han de aplicar, se pueden considerar tres casos:

- Inaccessibilidad total a los elementos móviles de trabajo. (Mediante resguardos fijos, resguardos móviles o dispositivos de protección, como barreras fotoeléctricas o mandos a dos manos).

- Accesibilidad parcial a los elementos móviles de trabajo. (Mediante resguardos fijos o resguardos móviles).
- Accesibilidad inevitable a los elementos móviles de trabajo. (Mediante limitación de velocidades o utilización de dispositivos de parada de emergencia).

### Resguardos y dispositivos de protección

Los medios más utilizados para garantizar la protección contra los peligros que presentan las máquinas son los resguardos y los dispositivos de protección.

*Los resguardos* son elementos de una máquina, o en general de un equipo de protección, que se utilizan específicamente para garantizar la protección mediante una barrera material (carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.).

*Los dispositivos de protección* son elementos, distintos de los resguardos, que reducen el riesgo, solos o asociados a un resguardo.

Los resguardos se pueden clasificar en: resguardos fijos; resguardos móviles; y resguardos regulables y de cierre automático.

Los dispositivos pueden ser: dispositivos de enclavamiento, dispositivos sensibles, dispositivos de mando a dos manos, dispositivos de mandos sensitivos, dispositivos de mando a impulsos, dispositivos de validación, dispositivos de retención mecánica y dispositivos limitadores.

Salvo en el caso de aplicaciones muy especí-

ficas, es aconsejable acudir a productos comercializados como componentes de seguridad, de acuerdo con los requisitos de la Directiva de Máquinas. El objetivo de dicha directiva al acoger en su campo de aplicación a los componentes de seguridad fue, esencialmente, garantizar la seguridad de los usuarios de máquinas ya en uso al aplicar este tipo de productos. (Ver también el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas).

Dichos componentes deben ir acompañados de una declaración CE de conformidad y del manual de instrucciones (que comprende, en particular, las instrucciones de montaje y de utilización) y, a partir del 29 de diciembre de 2009, deben disponer del marcado CE.

Sobre todo, es importante que estas medidas de protección, manteniendo su eficacia, no obstaculicen excesivamente las operaciones que se han de realizar porque esto conduciría, tarde o temprano, a desmontarlas o a neutralizarlas.

### Medidas preventivas

En general, las medidas de seguridad son una combinación de las medidas adoptadas en fase de diseño y construcción de la máquina y de las medidas que deberán ser tomadas e incorporadas por el usuario de la misma. Las medidas de seguridad se pueden clasificar en los siguientes niveles: medidas de prevención intrínseca (evitar

el mayor número de peligros posible o reducirlos, seleccionando determinadas características de su diseño, además de limitar la exposición del hombre a los peligros, reduciendo la necesidad de que el operario intervenga en zonas peligrosas), medidas de protección (resguardos y dispositivos de protección), de información y formación para la utilización, y precauciones suplementarias (dispositivos de parada de emergencia, dispositivos de rescate de personas, consignación de máquinas, etc.).

Enumeramos a continuación algunas medidas preventivas generales sobre atrapamientos en máquinas, así como las relacionadas con el Caso Práctico.

1. Equipar con resguardos o dispositivos de protección todas las partes de una máquina que presenten peligro de atrapamiento, corte, abrasión o proyección para impedir el acceso a las zonas peligrosas o para detener las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.
2. Adoptar las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones de seguridad.
3. Nunca anular o «puentear» los dispositivos de seguridad de que disponga la máquina, ni retirar las protecciones o resguardos.
4. Aplicar medidas de prevención intrínsecas, como medidas de diseño inherentemente seguro, de aplicación limitada para equipos ya en uso.
5. Las máquinas con alimentación manual o con avance manual de las piezas deben equiparse con herramientas y accesorios apropiados, con el fin de evitar el peligro de rechazo o de limitar la gravedad de las lesiones en caso de atrapamiento.
6. Ampliación o alargamiento del tubo de alimentación o colocación de un obstáculo en la boca de alimentación, en el caso de la picadora.
7. Formar, de manera adecuada, a los trabajadores sobre los riesgos que implica su trabajo. La información debe ser comprensible y especificar, como mínimo, las condiciones de utilización de la máquina y las situaciones peligrosas que pueden presentarse.
8. Organizar el trabajo y supervisar los procesos de forma responsable, de manera que haya procedimientos de trabajo que permitan minimizar los riesgos.
9. Garantizar ritmos de trabajo acordes con las exigencias de las máquinas.
10. Procurar automatizar los procesos de producción, de manera que la aplicación de las nuevas tecnologías aumente los rendimientos, conservando la calidad de la materia prima.
11. Dotar al entorno de trabajo de un nivel de iluminación adecuado. Si la iluminación del recinto de trabajo no es suficiente, debe haber iluminación localizada en las zonas peligrosas de las máquinas.
12. Garantizar un estado de limpieza idóneo, tanto de la máquina como del entorno y accesos.
13. Delimitar correctamente la zona de trabajo de zonas de tránsito, almacenamiento, etc.
14. Poner a disposición de los trabajadores equipos de protección individual, adaptados a sus características para eliminar o minimizar las consecuencias de aquellos riesgos residuales no eliminados en fase de diseño o fabricación.
15. Evitar llevar ropas holgadas, el pelo suelto, bufandas, cadenas o ningún otro elemento que pueda resultar atrapado por la máquina.

## Caso práctico

### A toda máquina

Begoña hace diez días que trabaja en una pequeña empresa de conservas vegetales. Está estudiando un ciclo de Grado Medio de Industrias Alimentarias de Formación Profesional y siempre que puede, normalmente en las vacaciones de verano, aprovecha para hacer alguna práctica relacionada con sus estudios.

La empresa donde la joven trabaja se dedica a la preparación y conservación de distintas clases de verduras y legumbres pero, sobre todo, preparan cebollas y tomates, que luego venden a empresas de cáterin, restaurantes o fabricantes que necesitan estos productos para elaborar sus propios artículos.

A Begoña la han contratado como «Peón de Industrias Agroalimentarias» y ya conoce distintas etapas del proceso productivo de la empresa porque ha ayudado en el lavado, escaldado, pelado y envasado de verduras y, además, por propia iniciativa, recoge los restos de la materia vegetal que cae al suelo porque más de una vez ha resbalado y ha estado a punto de caerse. A Begoña le extraña que no haya nadie encargado de eliminar, sobre todo, los restos de tomate caídos en el suelo que forman una película en la superficie del mismo a lo largo de todo el proceso de preparación.

En la empresa hay pocos procesos mecáni-

zados, por lo que son los trabajadores los que clasifican manualmente en las cintas transportadoras la materia válida. Los compañeros de trabajo de Begoña son, principalmente, manipuladores, operarios y envasadores. Flora, la encargada de su sección, le proporcionó el primer día de trabajo unos guantes de plástico que le iban bastante grandes y un gorro y, a continuación, le dijo que no perdiera el tiempo y que fuera a ayudar lo antes posible en la recepción de las materias primas. La

encargada no le dio ningún tipo de instrucción ni de explicación respecto al proceso productivo de la empresa.

Hoy le ha tocado a Begoña trocear cebollas, para ello utiliza una máquina picadora de alimentos de modelo tradicional. Flora le indica que trocee las cebollas lo más deprisa que pueda y Begoña se pone a ello. La boca de alimentación tiene forma circular. La joven introduce manualmente las cebollas, partidas de antemano con un cuchillo



por la boca de alimentación, empujándolas de vez en cuando con la mano para acercarlas al fondo del tubo de alimentación. Durante el proceso, un trozo de cebolla queda mal colocado en el tubo e, instintivamente, Begoña trata de cogerlo con la mano. En ese momento, el sinfín de la picadora le agarra y arrastra un dedo del guante. Afortunadamente, al retirar rápidamente la mano y al irle el guante holgado, la máquina le atrapó sólo el trozo de plástico, saliendo por el otro lado troceado junto con la cebolla.

Begoña informa enseguida a Flora del susto que se ha llevado y del mal funcionamiento de la picadora. La encargada le dice que cuando pueda le echará un vistazo a la máquina y le indica que,

mientras tanto, vaya lo más deprisa que pueda a la línea de envasado de botes metálicos porque, a veces, la cinta transportadora se queda bloqueada y se para, por lo que hay que acompañar suavemente con la mano uno de los botes en el sentido del movimiento de la cinta para que esta siga avanzando.

Nada más acercarse a la sección de envasado, Begoña ve que la cinta avanza sin ningún problema; sin embargo, observa que, de vez en cuando, alguna de las tapas de los botes se queda enganchada, por lo que algunos botes salen sin ellas.

Con la máquina en funcionamiento, trata de retirar manualmente una tapa que se había pegado a la parte superior de la cerradora de botes pero, al

girar el plato porta-tapas, casi le arrastra la mano contra la estructura de la máquina, pudiéndole haber atrapado varios dedos.

-¡Esto es el colmo! -exclamó Begoña, tocándose los dedos que habían estado a punto de ser arrastrados por la máquina.

La joven se aleja de la cinta envasadora echa una furia y busca a Flora con la mirada para hablar con ella y para decirle que se deje de tantas prisas, que haga el favor de explicarle el funcionamiento de las distintas máquinas y que hasta que no funcione todo bien, ella no va a mover un solo dedo.

Flora escucha a la joven y, tras admitir que hace falta poner en marcha una serie de medidas preventivas, le proporciona unos guantes de su talla.

## Análisis del Caso Práctico. Factores de riesgo



No utilizar un empujador de alimentos en el caso de la picadora.

Medidas preventivas 5, 6.

Mala organización del trabajo (procedimientos de trabajo inseguros).

Medida preventiva 8.

Falta de protección en la máquina cerradora.

Medidas preventivas 1, 4, 5.

Ritmo de trabajo inadecuado.

Medida preventiva 9.

Poca automatización de los procesos.

Medida preventiva 10.

Mantenimiento inadecuado de los equipos de trabajo.

Medida preventiva 2.

Falta de limpieza al no recoger los restos de vegetales que caen al suelo.

Medida preventiva 12.

Despreocupación de la encargada acerca del aviso del mal funcionamiento de la máquina picadora por parte de una trabajadora.

Medidas preventivas 7, 8.

No equipar las máquinas con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Medidas preventivas 1, 4, 5.

Falta de formación e información sobre la forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.

Medida preventiva 7.

Poner a disposición de los trabajadores equipos de protección individual no adaptados a sus características.

Medida preventiva 14.



1. Conocer los principales riesgos que se pueden producir por atrapamientos en las operaciones realizadas con máquinas y los daños que pueden ocasionar a la salud de los trabajadores.

**Propuesta:** Después de ver el vídeo que acompaña al «Caso Práctico», de unos dos minutos de duración, titulado «A toda máquina», los alumnos comentarán en clase los riesgos a los que está expuesta Begoña, las consecuencias que puede tener el hecho de que haya pocos procesos mecanizados en la empresa, el mal funcionamiento de la máquina picadora de cebollas, el hecho de que Begoña empuje con la mano las cebollas hacia el fondo del tubo de alimentación de la picadora, las consecuencias de utilizar unas prendas de protección inadecuadas, el mal funcionamiento de la cinta transportadora en la línea de envasado de botes metálicos, la retirada manual por parte de Begoña de una de las tapas, el motivo por el que las tapas de los botes se quedan enganchadas en la parte superior de la cerradora de botes, etc.

2. Realizar un análisis estadístico de los accidentes de trabajo sufridos en operaciones realizadas en máquinas como consecuencia de atrapamientos en los últimos cinco años en España.

**Propuesta:** A partir de los datos ofrecidos por el [Ministerio de Empleo y Seguridad Social](#), en

[las estadísticas sobre accidentes de trabajo](#), apartados: «Forma o contacto que produjo la lesión», «Contacto con agente material cortante, punzante o duro», «Materiales, objetos, elementos de máquina, polvo, etc.», «Máquinas y equipos-portátiles o móviles», «Máquinas y equipos-fijos», «Dispositivos de traslado, transporte y almacenamiento», elaborar estadísticas con la evolución de los accidentes sufridos por atrapamientos en máquinas. Los datos se pueden dividir en accidentes «en jornada» e «in itinere» y en «leves», «graves» y «mortales».

3. Analizar en clase las situaciones de riesgo a las que Begoña ha estado expuesta en el Caso Práctico.

**Propuesta:** El profesorado hará preguntas a los alumnos sobre aspectos relacionados con el Caso Práctico para comentarlas en clase, como las siguientes:

- ¿Corresponde la formación que tiene Begoña con el trabajo que realiza?
- ¿Os parece bien que Begoña tenga iniciativas en su trabajo, como la de recoger los restos de tomate del suelo?
- ¿Qué os parece la actitud de Flora, la encargada? Valorad su comportamiento.
- ¿Qué consecuencias puede tener en general no recibir ningún tipo de instrucción ni formación para realizar un determinado trabajo?
- ¿Cómo valoráis el hecho de que Flora le dé tantas prisas a Begoña para que realice sus tareas?

- ¿Os parece correcta la actitud que tiene Begoña ante la encargada Flora, recriminándole una serie de cosas?

- ¿Os parece que, además de proporcionar Flora a Begoña unos guantes de su talla, pondrá en marcha otras medidas preventivas necesarias en la empresa? ¿Qué factores os parece que influirán en Flora para adoptar una actitud u otra respecto al tema?

- ¿Qué medidas preventivas adoptaríais?

4. Comentar en clase algunos casos de accidentes reales sufridos por trabajadores que realizan sus tareas con máquinas.

**Propuesta:** A partir de recortes de prensa, internet, revistas especializadas, etc., sobre accidentes ocurridos en máquinas, los alumnos comentarán y analizarán en clase las causas que creen que han provocado dichos accidentes, haciendo especial hincapié en la forma en que se produjeron, el tipo de máquina, la actividad que estaba llevando a cabo el trabajador en el momento del accidente, las categorías profesionales de los trabajadores, las edades, el sexo, etc.

Se pueden utilizar también las siguientes Fichas sobre casos de accidentes laborales reales debidos exclusivamente a atrapamientos en máquinas:

- [Atrapamiento mortal en una barredora de aceitunas](#). Colección «Pudo haberse evitado». Junta de Andalucía.