

# Seguridad en la utilización de equipos para el laboreo del suelo

Principales riesgos de seguridad e higiénicos y medidas de prevención

Los riesgos que se originan en el trabajo con aperos y las medidas de prevención y/o protección adoptadas frente a ellos deben ser tenidas en cuenta durante su uso y en la fase de diseño del equipo. En este sentido, es tan importante la correcta utilización de los mismos como la especificación por parte del fabricante de toda la información referente a su máquina que evite riesgos para la salud del operario.

**Gregorio L. Blanco Roldán, Jesús A. Gil Ribes y Ricardo Blanco Roldán.**

G.I "Mecanización y Tecnología Rural". ETSI Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba.

**E**n el área de la seguridad y salud en las máquinas, se establecen dos ámbitos, desarrollados a través de reglamentación de la Unión Europea (Directivas) y sus correspondientes transposiciones al ordenamiento jurídico español.

Las máquinas deben fabricarse teniendo en cuenta unos determinados requisitos esenciales de seguridad y salud (integración de la seguridad en el diseño), para proteger al usuario de los riesgos derivados de su uso. Por tanto, el primer ámbito se refiere al diseño, fabricación y comercialización de las máquinas y va dirigido a fabricantes, importadores y suministradores, especificándose en el Real Decreto 1435/1992, modificado por el Real Decreto 56/1995, relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

La definición de máquina incluye, prácticamente, a la totalidad de la maquinaria agrícola, salvo excepción de los tractores agrícolas y forestales. Por otro lado, las Directivas definen requisitos esenciales pero no indican cómo cumplirlos. La forma más fácil es recurrir a las especificaciones técnicas definidas en una Norma armonizada (sus referencias son publicadas en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas), aunque su cumplimiento no es obligatorio.

El segundo ámbito se dirige a la utilización de las máquinas por los trabajadores y obliga al empresario a garantizar que de la presencia o utilización de las máquinas no se deriven riesgos para la seguridad o salud. En este caso, el Real Decreto 1215/1997, Reglamento de equipos de trabajo, establece las disposiciones mínimas de seguridad

y salud aplicables a los equipos, es decir, relativas a sus características propias y a la utilización de los mismos. La definición de equipo de trabajo considera como tal a cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo, por lo que este Reglamento puede considerarse como una norma marco para la totalidad de los equipos, claro está, también los agrícolas y forestales.

## Equipos para el laboreo del terreno

Son aquellos equipos que modifican la estructura del suelo mediante una acción mecánica, preparándolo para el establecimiento y desarrollo del cultivo. Su clasificación puede atender a varios criterios:

a) Acoplamiento al tractor: suspendidos, semisuspendidos y arrastrados.

b) Accionamiento de los elementos de trabajo: fijos, giratorios o accionados

c) Labor que realizan:

1. Muy profunda o de subsuelo (40-70 cm). Se utilizan para descompactación o drenaje. Los tipos más habituales son los subsoladores y descompactadores.

2. Profunda o primaria (20-35 cm). Trabajan la capa de suelo que va a servir de base para el establecimiento del cultivo. Incorporan residuos y disgregan el suelo. Dentro de éstos están los arados de vertedera, de discos, cincel, gradas de discos pesadas y también se consideran algunos aperos acciona-



Foto 1. Maniobra con un arado de vertedera heptasurco reversible.



dos, como rotocultores y motoazadas potentes.

3. Superficial o secundaria (5-15 cm). Tienen diferentes funciones, como preparación del lecho de siembra, enterrado de residuos, incorporación de fertilizantes, etc. Dentro de este grupo están las gradas de discos, cultivadores, gradas ligeras, rodillos, rotocultores, etc.

4. De cultivo. Se realizan con el cultivo establecido para la eliminación de malas hierbas, aporcado, etc. Hay cultivadores entre líneas, arados, viñeros, etc.

Desde el punto de vista de la seguridad, se pueden considerar las características generales de todas las máquinas de laboreo del suelo (UNE-EN 1553) y las especificidades propias de las máquinas para el trabajo del suelo con elementos accionados (UNE-EN 708), con riesgos derivados, principalmente, del contacto con los elementos móviles de la transmisión y los elementos de trabajo.

### Riesgos de seguridad

#### Atrapamiento por vuelco del tractor

Dentro de la maquinaria agrícola, destaca el tractor como causante de la mayoría de las muertes por trabajo agrícola a nivel mundial, debido, principalmente, a este riesgo. Es importante cuando los cultivos se establecen en zonas con pendientes acusadas, y afecta, en general, a todas las operaciones mecanizadas, sobre todo en equipos suspendidos o semisuspendidos, durante el transporte o la realización de maniobras (**foto 1**), situaciones en las que se puede desestabilizar el conjunto tractor-máquina, sobre todo en el descenso de la pendiente.

Puede originarse por la falta de proporcionalidad entre el apero y el tractor que lo transporta, lo que dificulta el manejo del tractor. Por esto, la elección del apero debe venir condicionada por la adaptación de su peso y dimensiones a las del tractor y a su potencia, al aumentar el riesgo de vuelco exponencialmente conforme crece dicha desproporción. En este sentido, siempre se tendrán presentes las recomendaciones del fabricante del tractor, especificadas en el manual de instrucciones, no superándose en ningún caso los valores límite indicados para él.

Cuando se transporten aperos suspendidos o semisuspendidos deberá contrapesarse el tractor, siguiendo también siempre las instrucciones del fabricante. Deberán seleccionarse aperos que se desacoplen automáticamente al encontrar fuertes resistencias en el terreno, para evitar el encabritamiento del tractor. En general el riesgo de vuelco es elevado para el conjunto tractor-apero cuando se transita por pendientes elevadas, con el tractor inclinado lateralmente, cuando se ejecutan maniobras bruscas y, muy especialmente, al extraer el apero del terreno. Deberán extremarse las precauciones en estos momentos.

En la **foto 2**, se observa cómo un apero de considerables dimensiones y peso puede provocar problemas de estabilidad, aunque en este caso no serían importantes debido a que el terreno es llano y a que el tractor de cadenas tiene mayor estabilidad.

La principal medida de prevención será el uso de tractores con bastidor de seguridad o cabina integral convenientemente homologados y el uso de cinturón de seguridad (**foto 3**).



Foto 2 (arriba). Tractor con un arado de vertedera bisurco.

Foto 3 (abajo). Tractor sin protección frente al vuelco y operario sin ropa adecuada ni equipo de protección individual para el desarrollo de operaciones agrícolas.

#### Caídas a distinto nivel

En algunas ocasiones, para lastrar aperos de pequeño tamaño, se arrastran con trabajadores subidos en ellos, lo que puede provocar su caída y atropello por el propio apero. Esta práctica no deberá realizarse bajo ninguna circunstancia. Por otra parte, el transporte de operarios sólo estará autorizado en lugares acondicionados y homologados para tal fin.

#### Proyecciones

Durante la labor pueden proyectarse objetos de diferentes tamaños (partículas, piedras, etc.) y fragmentos procedentes de la rotura de las herramientas de trabajo. Medida preventiva esencial es la elección de equipos con resguardos de protección adecuados, que deben mantenerse en perfecto estado de conservación y montaje. Además, se debe evitar la presencia de personas ajenas al trabajo en la zona de operación de la máquina, reparar o sustituir las partes de las máquinas que estén desgastadas o alteradas y proveer a los operarios implicados con los correspondientes equipos de protección individual, en este caso, gafas de protección con resistencia adecuada.

#### Aplastamientos

Se considera el más común de los generados en los trabajos con aperos, diferenciándose del atrapamiento en que mientras que en los aplastamientos prevalece la acción gravitatoria, los atrapamientos se originan por la acción de masas en movi-



## SEGURIDAD

miento. Puede producirse aplastamiento de algún miembro o del cuerpo completo del agricultor en las operaciones de lastrado del apero, de estabilización o en las labores de mantenimiento y reparación. Norma indispensable para protegerse de este tipo de accidentes es evitar en lo posible trabajar bajo aperos suspendidos. De ser esto imposible, deberá seguirse un protocolo de actuación que permita el trabajo seguro en estas condiciones (**cuadro I**).

Por otra parte, siempre deberá estabilizarse el apero, sobre el suelo o sobre calzos, cuando se encuentre parado el tractor. Estos calzos preferentemente deberán ser metálicos, de rigidez adecuada al apero para el que se utilizan y que apoyen perfectamente en el suelo. Los apoyos de los que se disponga el apero se mantendrán en perfecto estado. Adicionalmente, deberá evitarse la presencia de trabajadores no imprescindibles en las proximidades del apero durante estas operaciones.

Aquellos aperos que sean de dimensiones y pesos considerables deben ser estacionados en condiciones adecuadas de estabilidad, aún más si la base de apoyo sobre el suelo es insuficiente. Para ello, es aconsejable situarlas sobre una superficie llana, preferiblemente pavimentada, y utilizar dispositivos de estabilización. Éstos deben ser adecuados para la función que van a realizar, soportando el peso del apero y adaptándose a su forma y dimensiones, y deben poder recogerse y fijarse con un cerrojo en posición de transporte. En todo caso, se evitará utilizar medios no diseñados para tal fin (**foto 4**).

La estabilización segura del apero debe procurarse con especial atención en su almacenamiento, cuando personas ajenas a él puedan permanecer o transitar por sus cercanías. En estos casos se procurará guardar los aperos siempre en el mismo lugar.

### Atrapamiento

La ejecución incorrecta del enganche y desenganche de los aperos es la principal causa de este tipo de accidentes laborales, sobre todo cuando interviene una segunda persona además del conductor. Para evitar accidentes se seguirá un protocolo de actuación (**cuadro II**).

En aperos accionados, puede producirse por contacto con los elementos móviles de la transmisión de potencia o con los elementos de trabajo. En el primer caso, se debe instalar y mantener el dispositivo de protección (resguardo fijo) del eje cardánico, constituido por: protector de la toma de fuerza del tractor, protector del eje y protector de la toma de fuerza de la máquina (**foto 5**). Debe llevar el correspondiente marcado CE y utilizarse según las instrucciones del fabricante recogidas en el manual.

Asimismo, es necesario un soporte de sujeción del eje que facilite las operaciones de acople y desacople de la máquina al tractor para evitar el riesgo de caída del objeto (eje cardánico)

#### CUADRO I. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES CON APEROS SUSPENDIDOS

- |  |
|--|
| <b>Paso 1.</b> Estacionar el tractor en terreno llano.   |
| <b>Paso 2.</b> Calzar las ruedas del tractor, con calzos adecuados al tamaño de las ruedas.          |
| <b>Paso 3.</b> Enclavar el mecanismo hidráulico de suspensión del apero en su posición superior.     |
| <b>Paso 4.</b> Calzar el apero, con calzos seguros, consistentes y que queden bien sujetos al suelo. |



Foto 4. Estabilización de un apero mediante un medio inadecuado.



Foto 5. Eje cardánico sin protección.

#### CUADRO II. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA ENGANCHE DE APEROS

**Paso 1.** Aproximar el tractor al apero a velocidades muy cortas y siempre marcha atrás.

**Paso 2.** Ajustar la altura del acople del tractor a la del apero (siempre será preferible desplazar el sistema de acople del tractor a desplazar el tractor).

##### FASE DE ACOPLAMIENTO

**Paso 3.** Enganche del apero al tractor (manual, automático, con mando a distancia).

##### Manual

- Ajustar el enganche manejando el tractor suavemente.
- Quitar la marcha atrás (siempre se tomará esta precaución cuando exista alguien entre el tractor y el apero).
- Observar la operación de enganche desde la cabina, en estado de alerta y en continuo contacto con el operario que engancha el apero, para evitar su atrapamiento entre el apero y el tractor.

##### Automático

- Realizar el acoplamiento individualmente, desde la cabina del tractor.
- Con mando a distancia
- Realizar el acoplamiento con el tractor frenado y observando directamente la operación.

**Paso 4.** Asegurar el dispositivo de fijación y verificar el correcto enganche, desplazando arriba y abajo el sistema hidráulico.



## LABOREO DEL SUELO dossier

durante su manipulación. También deben protegerse con resguardos fijos los árboles de transmisión, paralelos al rotor de la máquina, que llevan el movimiento desde la toma de fuerza hasta la transmisión lateral y los engranajes y/o cadenas de la misma (**foto 6**).

Por otra parte, el acceso a los órganos de trabajo puede evitarse mediante la colocación de protectores y barras espaciadoras que cubran toda la trayectoria de las herramientas (**foto 6**). La protección trasera también puede asegurarse con otros elementos, como bastidores, o equipos asociados y combinados, como sembradoras, rodillos o gradas.

### Proyección de fluidos a presión

Como consecuencia de la rotura de alguna tubería o elemento de los circuitos y accesorios hidráulicos de los equipos, el líquido sale proyectado a elevada presión. Para evitarlo, el circuito hidráulico ha de estar diseñado correctamente y su mantenimiento debe realizarse conforme a las indicaciones del fabricante. Los componentes se situarán o protegerán de forma que, ante un eventual fallo, no sea alcanzado el operario durante la operación. Asimismo, cuando se proceda a su reparación, los elementos hidráulicos deberán ubicarse en su posición de reposo y se liberará al sistema de toda energía residual.

### Golpes con el apero

Puede ser un accidente común el ser golpeado por los elementos del arado de vertedera a consecuencia de la presión residual que queda en ellos procedente del sistema hidráulico. Esto puede evitarse purgando esta energía residual una vez finalizado el trabajo y antes de apoyarlo en el suelo. En los aperos automáticos también puede producirse el accionamiento accidental del mecanismo de control del hidráulico, lo que puede originar la reversión del apero y el golpeo de trabajadores que se encuentren en su radio de acción. Siempre que se maneje el tractor con un apero se deberá tener la certeza de que no existen personas en el radio de maniobra, lo que además de golpes evitará atropellos.

### ► Riesgos higiénicos

#### Ambiente pulvígeno

La remoción del terreno puede dar lugar a la generación de nubes de polvo que afecten al conductor del tractor. Para ello, se mantendrá la cabina del tractor perfectamente aislada o se utilizará el adecuado equipo de protección individual en caso de que ésta no existiera.



Foto 6. Resguardos de protección en una fresadora.



**MÁS DE 30 PAÍSES PREFIEREN  
NUESTRA CALIDAD  
PARA EL LABOREO.**



**OVLAC**

OVLAC, S.A.  
POLIGONO INDUSTRIAL, P-163  
E-34200 VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) ESPAÑA  
Tel.: +34 979 76 10 11  
Fax: +34 979 76 10 22  
E-mail: comercial@ovlac.com

[www.ovlac.com](http://www.ovlac.com)



### Exposición a ruido y vibraciones

Son dos contaminantes de tipo físico característicos en las operaciones mecanizadas. Los operarios que más reciben estas agresiones son los tractoristas, dependiendo su grado de las revoluciones del motor del tractor (ruido) y de la velocidad a la que se realiza la operación (vibraciones). El nivel de ruido en este puesto de trabajo varía entre 87 y 92 dBA, dependiendo, también, de la marca de tractor, modelo y año de fabricación, encontrándose, por tanto, próximo al valor límite de 90 dBA que marca el Real Decreto 1316/1989. En cuanto a los valores de vibración global o de cuerpo completo (VCC), para las velocidades superiores, los niveles de vibración se encuentran cerca o superan el valor límite ( $1,15 \text{ m/s}^2$ ) establecido por la Directiva 2002/44/CE, estando, en el resto de los casos, entre el límite y el nivel de acción ( $0,50 \text{ m/s}^2$ ) (Blanco et al., 2002) (**cuadro III**).

En ambos casos, la superación de los límites supone que el riesgo es importante para la salud y no debería producirse, por lo que es necesaria, por tanto, la adopción inmediata de medidas de prevención y/o protección que lo reduzcan a valores permisibles. Los niveles de acción indican que el riesgo está presente con valores que exigen realizar acciones concretas para reducirlo.

En cuanto a las medidas de prevención, se destacan las medidas técnicas encaminadas a reducir la vibración y el ruido en su origen; en primer lugar está la elección de máquinas y equipos que emitan bajos niveles de ambos agentes, requisito legal exigido a fabricantes (Real Decreto 1435/1992) y que debe ser incluido en el manual de instrucciones ("declaración de ruido" y "declaración de vibraciones").

Para reducir el ruido, lo ideal es utilizar tractores con cabina integral, que además protegen contra el polvo y las inclemencias meteorológicas. En el caso de tractores sin cabina, debe recurrirse al uso de protectores auditivos, aunque esta medida debe ser temporal mientras se buscan soluciones técnicas. No obstante, en tractores antiguos se convierte en el único medio contra el rui-

do, recomendándose el uso de tapones desechables de material conformable –debido a que son baratos, higiénicos, fáciles de usar y proporcionan una buena atenuación– frente a las orejeras, cuyo principal inconveniente es su incomodidad en ambientes calurosos.

Para reducir las vibraciones, hay algunos tractores que ya incorporan suspensión del eje delantero y de la cabina, pero en la mayoría los únicos medios siguen siendo los neumáticos y los asientos. En aquéllos, la incorporación de asientos con suspensiones neumáticas y el uso de neumáticos de baja presión (**foto 7**) permite reducir los niveles.

La tendencia actual a utilizar técnicas de laboreo de conservación, como el laboreo mínimo y el no laboreo, supone reducir el número de labores y con ello el nivel de exposición a estos agentes, por lo que debe considerarse como una posible medida organizativa.

## Otros riesgos

### Accidentes de tráfico

El desplazamiento hasta el campo de labor con aperos enganchados al tractor puede ocasionar accidentes de tráfico, ya sea por el desprendimiento del apero o por un mal transporte. La premisa básica para evitarlos será procurar reducir, e incluso eludir, estos desplazamientos por el viario público. Si ello no fuera posible, se reducirá la anchura de los aperos, que en todo caso deberán ser señalizados correctamente. La velocidad de circulación no deberá superar los 40 km/h, señalizando con la suficiente antelación las maniobras y evitando que éstas sean bruscas.

### Sobreesfuerzos

El manejo de los aperos, especialmente en las tareas de enganche y desenganche y en el mantenimiento, puede originar sobreesfuerzos si el trabajador supera los límites establecidos para la manipulación manual de cargas. Para evitarlos, se utilizarán máquinas de elevación de cargas, gatos o palancas para su transporte y manejo. Para ello, el fabricante debe prever dichas operaciones y habilitar los correspondientes puntos de fijación, en la estructura del apero, de los implementos de manejo y elevación. Cuando no exista la posibilidad de utilizar estos equipos, se realizará el movimiento de los aperos respetando las normas de seguridad sobre levantamiento y manejo de cargas.

### Ritmo de trabajo

El elevado ritmo de trabajo requerido en determinadas épocas del año hace que, cuando a causa de la tarea o de un mal funcionamiento del equipo de trabajo se produzca una parada súbita, no se tomen las medidas preventivas oportunas ni se adopten los protocolos de actuación adecuados a cada circunstancia. Esta imprevisión puede estar en el origen de muchos de los accidentes descritos.

## Medidas de prevención generales

### Utilización de equipos de protección individual (EPI)

Para evitar heridas ocasionadas por aplastamientos y atrapamientos, los trabajos en los que se manipulan los aperos (enganche y desenganche, transporte, mantenimiento, estabilización) deberán realizarse siempre con guantes y con calzado de seguridad con puntera reforzada. Si no se dispone de cabina aislada en el tractor, para evitar el efecto del ambiente pulverígeno, se usarán

**CUADRO III. VALOR TOTAL DE ACELERACIÓN DE LAS VCC EN OPERACIONES DE LABOREO (BLANCO ET AL., 2002)**

Apero	Velocidad (m/s)	VCC ( $\text{m/s}^2$ )
Vertedera	0,8-1,9	0,37-0,7
Chisel	0,8-2,4	0,35-0,88
Cultivador	0,8-3,1	0,27-1,25
Grada de discos	0,8-2,5	0,23-1,0
Rulo	1,8-3,2	0,6-1,0



Foto 7. Neumáticos de baja presión.