

Cargador frontal para tractor: seguridad

Front loader: Safety
Chargeur frontal: Sécurité

Autor:

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT)

Elaborado por:

Rafael Cano Gordo

CENTRO NACIONAL DE MEDIOS DE PROTECCIÓN. INSSBT

Gregorio L. Blanco Roldán

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y DE MONTES. UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Esta NTP recoge, de forma resumida, los peligros significativos, los requisitos de seguridad y las medidas de reducción del riesgo y de protección en relación con el cargador frontal diseñado para ser acoplado a tractores agrícolas o forestales de ruedas tomando como referencia la norma UNE-EN 12525. Para mayor información se recomienda la consulta a dicha norma.

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

1. INTRODUCCIÓN

El cargador frontal es una unidad desmontable destinada a la manipulación de productos agrícolas (grano, sacos, estiércol, pacas, etc.) que está provista de unos brazos elevadores, un dispositivo de fijación diseñado para ser instalado en un bastidor situado en la parte delantera del tractor y un dispositivo que permite el enganche de diferentes tipos de herramientas.

El cargador frontal es un equipo intercambiable, según está definido en el artículo 2 de la Directiva 2006/42/CE, transpuesta por el Real Decreto 1644/2008. Por tanto, su comercialización está sujeta a las disposiciones contenidas en dicho real decreto. La evaluación de riesgos que debe realizar el fabricante permite determinar los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicables al diseño del tipo de máquina.

Están publicadas un conjunto de normas armonizadas que puede utilizarse como instrumento para la presunción de conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicables a los cargadores frontales.

Entre dichas normas pueden citarse la norma UNE-EN ISO 12100, que establece los principios generales a considerar en el diseño de máquinas, y la norma UNE-EN 12525, que establece los requisitos de seguridad que se aplican a los cargadores frontales diseñados para ser acoplados a tractores agrícolas o forestales de ruedas.

2. ELEMENTOS Y FUNCIONAMIENTO

Los elementos principales de un cargador frontal (figuras 1 y 2) son los siguientes:

1. Herramienta. Permite la carga del producto, su estabilización durante el tiempo de manutención y su



Figura 1. Cargador frontal.



Figura 2. Cargador frontal acoplado a tractor.

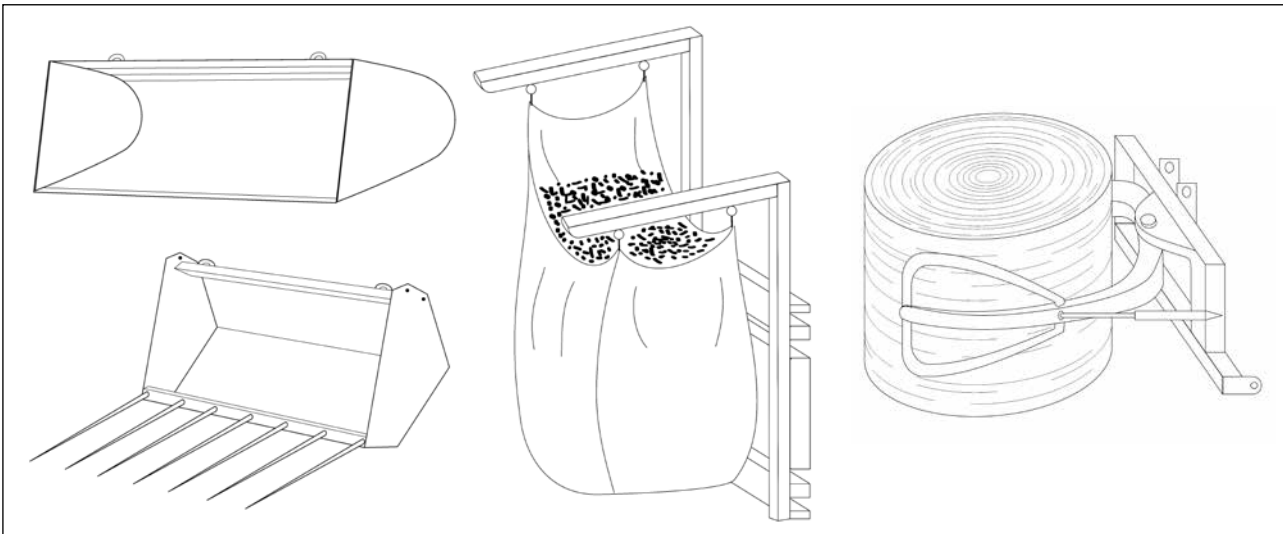


Figura 3. Tipos de herramienta.

descarga. Puede presentar diversas formas (pala, horquilla, pinza, porta-sacos, porta-palés, etc.) según la naturaleza del producto que vaya a ser manipulado (figura 3).

2. Dispositivo de enganche de la herramienta a los brazos elevadores.
3. Brazos elevadores, solidarios entre sí.
4. Soportes (dispositivos de apoyo). Previstos para sostener los brazos elevadores en una posición estable cuando se desmontan del tractor.
5. Dispositivo de fijación de los brazos elevadores al bastidor.
6. Bastidor fijado rígidamente en el tractor y provisto de elementos que permiten el enganche y desenganche rápido de los brazos elevadores.
7. Circuitos y cilindros hidráulicos para dotar de movimiento a los brazos elevadores y a la herramienta mediante la transformación de la energía hidráulica en energía mecánica lineal.
8. Mando manual. Permite el accionamiento de los brazos elevadores y de la herramienta desde el puesto de conducción del tractor.

3. LISTA DE PELIGROS SIGNIFICATIVOS

El anexo A de la norma UNE-EN 12525 contiene una lista de peligros que han sido identificados como significativos y que requieren acciones específicas en el diseño para la eliminación o reducción del riesgo.

Estos peligros han sido considerados previsibles cuando el cargador frontal es utilizado en las condiciones previstas por el fabricante. Entre ellos cabe destacar los siguientes:

1. Vuelco del conjunto tractor-cargador frontal por pérdida de estabilidad durante la utilización.
2. Peligros mecánicos debido a la falta de estabilidad del cargador frontal una vez desmontado del tractor.
3. Peligros mecánicos debido al desplome de la herramienta.
4. Peligros mecánicos debido a la caída de la carga hacia atrás durante el desplazamiento del cargador frontal.
5. Proyección de fluido hidráulico a alta presión debido a la rotura de las tuberías rígidas y flexibles.
6. Peligros relacionados con deficiencias en el diseño, localización e identificación de los mandos manuales.

7. Peligro de aplastamiento entre los brazos elevadores y elementos estructurales del tractor durante las operaciones de mantenimiento o reparación.
8. Peligro eléctrico debido al contacto de los brazos elevadores con líneas eléctricas aéreas.

4. REQUISITOS DE SEGURIDAD Y MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RIESGO Y DE PROTECCIÓN

En relación con los peligros significativos incluidos en el Anexo A de la norma UNE-EN 12525, el apartado 4 de dicha norma contiene los requisitos de seguridad y medidas de reducción del riesgo y de protección aplicables en el diseño del cargador frontal, que se presentan a continuación de forma resumida.

Montaje del cargador frontal en el tractor

Utilización prevista

El fabricante del cargador frontal debe especificar los tractores que son compatibles para la instalación y utilización del cargador frontal teniendo en cuenta las características técnicas del tractor (potencia, masa, distancia entre ejes, ancho de vía), así como la utilización prevista del conjunto tractor-cargador frontal.

El diseño del cargador frontal debe ser capaz de retener la carga siempre que sea utilizado siguiendo las instrucciones del fabricante.

Estabilidad del conjunto tractor-cargador frontal

La estabilidad del conjunto tractor-cargador frontal frente al vuelco puede verse afectada principalmente por los factores que se indican a continuación.

- a) Dimensiones y cargas del conjunto tractor-cargador frontal. Se consideran los siguientes:
 - La posición del centro de gravedad del conjunto durante la manipulación de la carga. El montaje de un cargador frontal en un tractor sitúa el centro de gravedad del conjunto en una posición más alta, haciendo que la combinación de ambos sea más inestable que el tractor considerado de forma independiente. Cuando la herramienta está cargada

y levantada, la posición del centro de gravedad del conjunto queda situada aún a mayor altura, originando una mayor inestabilidad (figura 4).

- La geometría del conjunto fundamentalmente, determina las posiciones extremas que puede ocupar el cargador frontal durante el trabajo.
- El peso y la carga de la herramienta.
- La zona de estabilidad del tractor determinada por el ancho de vía (distancia entre las ruedas de un mismo eje del tractor) y la distancia entre ejes del tractor. Mayores anchos de vía y distancias entre ejes mejoran la estabilidad del tractor.

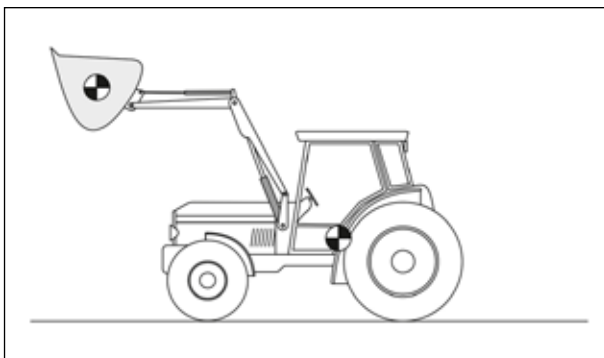


Figura 4. La posición elevada de la carga disminuye la estabilidad del tractor.

- b) Las condiciones de conducción del tractor. La aceleración, el frenado o el cambio de dirección realizados de forma brusca tienen efectos negativos sobre la estabilidad, en especial si durante el desplazamiento el cargador frontal está levantado y la herramienta está cargada.
- c) Las condiciones del terreno. La pendiente, los obstáculos, la adherencia o la capacidad portante del suelo afectan a la estabilidad.

La estabilidad del conjunto tractor-cargador frontal frente al vuelco puede mejorarse colocando contrapesos en la parte trasera del tractor, añadiendo masas en las ruedas traseras o lastrando los neumáticos con líquido.

Bastidor para el montaje sobre el tractor

El fabricante del cargador frontal debe diseñar el bastidor (figura 5) y sus elementos de fijación de tal manera que las cargas generadas por el cargador frontal durante su utilización prevista sean transferidas de forma segura a la estructura del tractor.



Figura 5. Bastidor.

Desmontaje y almacenamiento de los brazos elevadores

Soportes

El fabricante debe suministrar unos soportes (dispositivos de apoyo) para mantener los brazos elevadores apoyados en el suelo una vez desmontados del tractor, evitando de esta forma su caída (figura 6). Los soportes deben incluir un dispositivo de bloqueo que impida su abatimiento intempestivo (figura 7) y deben estar disponibles siempre que se desmonten los brazos elevadores (por ejemplo, mediante la fijación de los soportes a los brazos elevadores o guardados por separado en algún lugar previsto del cargador frontal). El diseño debe permitir que el operador pueda fijarlos y regularlos en altura cuando se encuentre de pie en el suelo junto a los brazos elevadores o esté sentado en el asiento del tractor.



Figura 6. Soportes.



Figura 7. Dispositivo de bloqueo de los soportes.

Montaje de la herramienta

Utilización prevista

El fabricante del cargador frontal debe determinar el tipo y la capacidad de las herramientas que pueden instalarse y utilizarse de forma segura en los cargadores frontales especificados. La herramienta sólo puede utilizarse en la aplicación para la que ha sido diseñada, garantizando que no tendrá lugar su desplome.

Dispositivo de enganche de la herramienta

Este dispositivo debe permitir que el conductor pueda efectuar las operaciones de enganche y desenganche de la herramienta sin ayuda (figura 8).



Figura 8. Dispositivo de enganche.

Dispositivo para el bloqueo de la herramienta

El dispositivo para el bloqueo de la herramienta (figura 9) debe tener un acoplamiento positivo (por ejemplo, un sistema de cuñas) de forma que la fuerza de trabajo nunca provoque el desacoplamiento de la herramienta. También debe disponer de un sistema de retención capaz de fijar la herramienta a los brazos elevadores de forma que se mantenga sujeta en condiciones de seguridad cualesquiera que sean las condiciones de funcionamiento. El bloqueo puede ser manual mediante palanca o hidráulico accionado desde el puesto de conducción.

La herramienta no debe llegar a desacoplarse de forma inadvertida debido a su uso o por avería del sistema de retención.

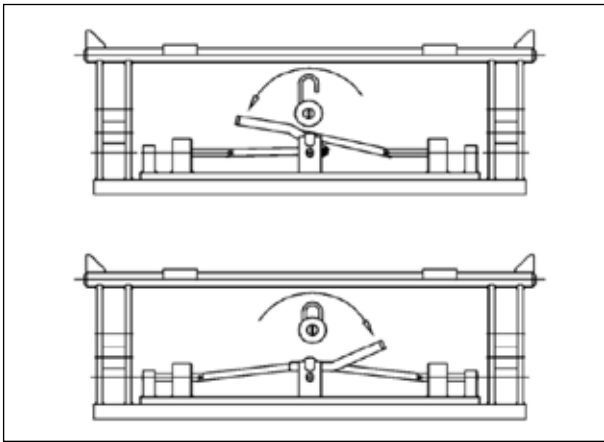


Figura 9. Bloqueo mecánico de la herramienta.

Circuito hidráulico

Potencia y presiones hidráulicas

El circuito hidráulico debe estar diseñado para que transmita la totalidad de la potencia hidráulica del tractor o para que disponga de una potencia hidráulica limitada por una válvula reguladora de la presión. En este segundo caso, dicha válvula reguladora debe suministrarse con el cargador frontal.

Todas las tuberías, tanto rígidas como flexibles, así como las conexiones, deben soportar, como mínimo, una presión de rotura igual a cuatro veces la presión nominal del circuito hidráulico del tractor. Si el cargador frontal está equipado con la válvula reguladora de presión, las tuberías y las conexiones deberán soportar, como mínimo, cuatro veces la presión nominal del circuito hidráulico del cargador frontal.

Tuberías flexibles presurizadas cerca del asiento del conductor

Las tuberías flexibles presurizadas que se sitúen en las proximidades del puesto de conducción deben protegerse para evitar la proyección de fluido hidráulico a alta presión en caso de rotura, mediante resguardos rígidos o fundas.

Conexiones

Las conexiones del circuito hidráulico del cargador frontal al tractor deben estar diseñadas de forma que no sea físicamente posible la realización de un acoplamiento

incorrecto o deben estar señalizadas para permitir su identificación. El uso de una placa multienchufe permite efectuar la conexión de una forma rápida y sencilla (figura 10).



Figura 10. Placa multienchufe.

Protección frente a una bajada involuntaria de los brazos elevadores

Si el cargador frontal también está diseñado para operaciones de elevación que requieran la presencia de una persona cerca de la carga cuando el cargador frontal está en posición elevada, el sistema hidráulico debe estar equipado con un dispositivo de seguridad que impida la bajada involuntaria de los brazos elevadores en caso de fallo de suministro de energía del circuito de mando.

Si el dispositivo de seguridad puede apagarse y encenderse o activarse y desactivarse para las operaciones que no requieran la presencia de una persona cerca de la carga, deben cumplirse los siguientes requisitos adicionales:

- Debe ser posible encender y apagar o activar y desactivar el dispositivo de seguridad desde el puesto de conducción.
- Debe ser posible encender o activar el dispositivo de seguridad desde el suelo sin estar cerca de la carga.
- El mando manual para apagar o desactivar el dispositivo de seguridad debe estar diseñado y localizado de forma que el operador no lo pueda accionar de forma involuntaria.
- La posición del dispositivo de seguridad debe estar claramente indicada y debe verse completamente desde el puesto de conducción y desde la zona de carga. En el manual de instrucciones debe explicarse el método correcto de uso y funcionamiento del dispositivo de seguridad.

El cargador frontal debe estar provisto de una etiqueta que incluya la advertencia referida a que el dispositivo de seguridad debe estar encendido o activado en aquellas operaciones de elevación que requieran la presencia de una persona cerca de la carga cuando el cargador frontal está en posición elevada.

Órganos de mando

La utilización de los órganos de mando no debe suponer la existencia de peligros originados por deficiencias en su diseño, localización e identificación (figura 11).

Los movimientos de los brazos elevadores y de las herramientas deben realizarse a través de órganos de

mando de acción mantenida, excepto para el control de flotación que puede permanecer retenido en su posición. De esta forma, los movimientos tienen lugar siempre que el órgano de mando esté accionado.



Figura 11: Órgano de mando tipo joystick.

Los órganos de mando deben ser fácilmente accesibles y estar claramente identificados. Su disposición y marcado están especificados según se trate de dos palancas, palanca conmutable o palanca única. El marcado debe indicar el elemento sobre el que actúa el órgano de mando y el movimiento generado (figuras 12 y 13).

No debe ser posible el accionamiento involuntario de los órganos de mando (por ejemplo, mediante una válvula de cierre que permite el aislamiento del sistema hidráulico, mediante bloqueo de los órganos de mando o utilizando pulsadores encastrados, figura 14).

Operaciones de mantenimiento y reparación

Deben suministrarse soportes mecánicos o dispositivos de bloqueo hidráulico que impidan el abatimiento intempestivo de los brazos elevadores situados en posición elevada en el caso de una pérdida de presión hidráulica para cuando el operador efectúe trabajos de mantenimiento o reparación debajo de ellos.

Los soportes mecánicos y los dispositivos de bloqueo hidráulico deben poder ser accionados sin que el operador tenga que permanecer de pie en, o al alcance de,

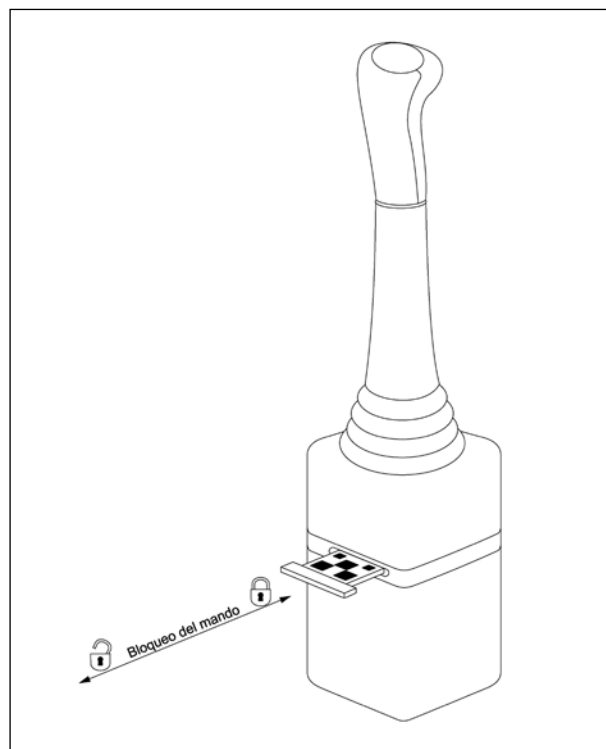


Figura 14: Mecanismo de bloqueo del órgano de mando.

la trayectoria de los brazos elevadores y de la herramienta. Cuando los soportes se accionan manualmente, su posición y funcionamiento deben indicarse sobre el cargador frontal.

Los dispositivos de bloqueo hidráulico empleados deben estar situados sobre el cilindro hidráulico o sobre las tuberías que se dirigen al mismo.

El montaje y desmontaje de los brazos elevadores y el enganche y desenganche de la herramienta deben estar diseñados de forma que dichas tareas puedan ser ejecutadas por un solo operador.

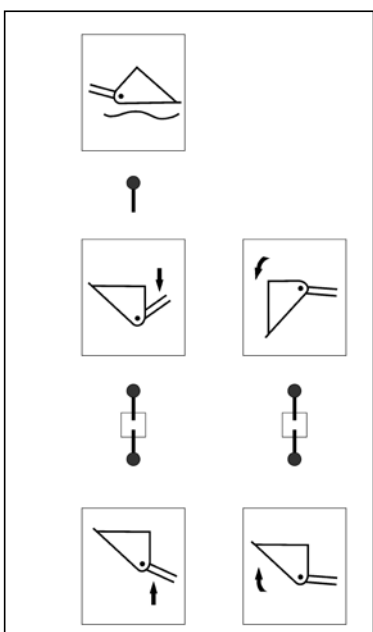


Figura 12: Señalización del órgano de mando de dos palancas o de palanca conmutable.

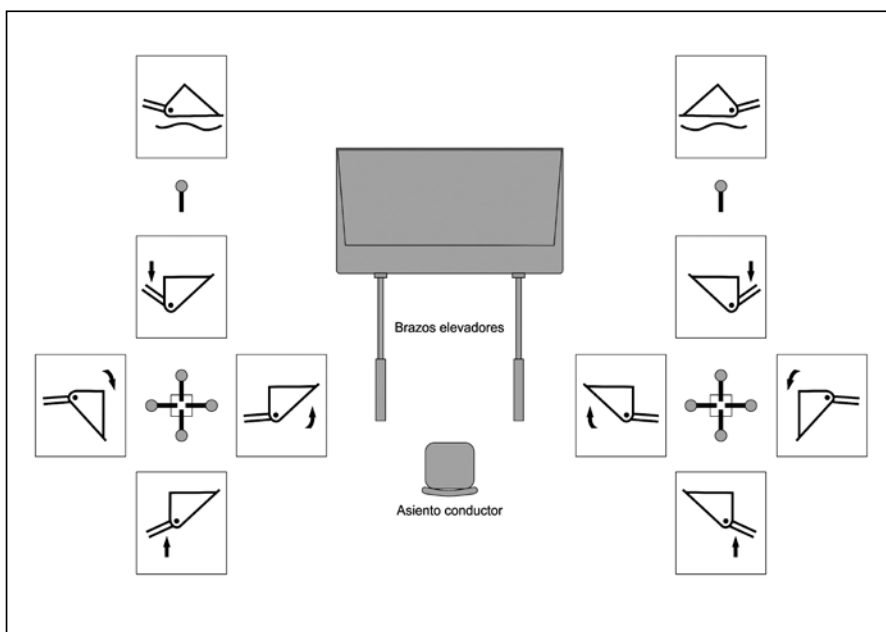


Figura 13: Señalización del órgano de mando de palanca única.

Los brazos elevadores deben disponer de puntos de elevación (por ejemplo, un gancho, un anillo, etc.) para su izado, convenientemente señalizados.

5. INFORMACIÓN PARA LA UTILIZACIÓN

Manual de instrucciones

El apartado 7.1 de la norma UNE-EN 12525 recoge aquellos aspectos específicos que deben estar incluidos en el contenido del manual de instrucciones del cargador frontal.

Órganos de mando

- Significado de los símbolos y el efecto de los movimientos del órgano de mando.
- Información sobre el modo de funcionamiento de los órganos de mando del cargador frontal y de todos los órganos del tractor que se utilicen para controlar el cargador frontal.
- Información referida al correcto funcionamiento del dispositivo de seguridad previsto para la protección frente a una bajada involuntaria de los brazos elevadores.

Circuito hidráulico

- Información para la realización de la revisión a intervalos regulares del estado de las tuberías flexibles hidráulicas y de sus conexiones.
- Información relativa a una posible sobrecarga del sistema hidráulico debido al acoplamiento de accesorios pesados (un porta-palés) o a la conducción sobre terreno accidentado (amortiguadores en los brazos).

Enganche de las herramientas

- Información sobre las herramientas permitidas, su utilización y su enganche correcto en los brazos elevadores, destacando que estos puntos deben comprobarse antes de la utilización.
- En caso de cargadores frontales que no están diseñados para llevar a cabo operaciones de elevación que requieran la presencia de una persona cerca de la carga cuando el cargador frontal está en posición elevada, la utilización prevista debe excluir el empleo del cargador frontal combinado con herramientas diseñadas para realizar tales operaciones de elevación.
- Las operaciones de enganche y desenganche de las herramientas y de montaje y desmontaje de los brazos elevadores deben ser efectuadas exclusivamente por el conductor. Deben proporcionarse las instrucciones correspondientes.
- La fijación correcta y segura de la herramienta en los brazos elevadores debe verificarse cada vez que el cargador frontal vaya a ser utilizado.
- Instrucciones sobre el procedimiento para verificar el montaje correcto y seguro de la herramienta en los brazos elevadores cada vez que el cargador frontal sea utilizado.

Utilización del cargador frontal

- Información referida a la estabilidad.
 - El conjunto tractor-cargador frontal debe estacionarse sobre un terreno resistente y horizontal, con

los brazos de elevación bajados en su posición de transporte.

- Información relativa a la estabilidad estática y dinámica e indicaciones para el contrapesado o el lastrado de las ruedas traseras.
 - Información relativa a la influencia del ancho de vía en la mejora de la estabilidad.
 - El aumento del riesgo de vuelco durante el desplazamiento cuando se lleva la carga en posición elevada.
 - La necesidad de desplazarse a una velocidad baja, limitando lo más posible la altura de la carga y manteniendo la máxima visibilidad. Indicaciones sobre la velocidad máxima admisible (por ejemplo, la norma UNE-EN 12525 establece una velocidad máxima de 10 km/h cuando la herramienta está cargada).
- En relación al riesgo de caída de la carga sobre el conductor cuando se está desplazando en posición elevada, especialmente cuando se utilice el cargador frontal para levantar palés o pacas (cargas voluminosas) con la carga elevada por encima de la cabina del tractor, se debe hacer especial énfasis en los siguientes puntos:
 - La estructura de protección en caso de vuelco (ROPS) únicamente proporciona protección de manera parcial, sobre todo cuando se trata de un pórtico de dos postes.
 - La utilización de herramientas apropiadas, en función del trabajo a realizar, para impedir que la carga caiga sobre el puesto de conducción.
 - La necesidad de mantener alejada a toda persona de la zona de maniobra del cargador frontal cuando está elevando la carga.
 - La prohibición de que cualquier persona permanezca en las proximidades del cargador frontal durante los trabajos de carga (distancia de seguridad).
 - No se debe transportar ni elevar personas en la herramienta. Tampoco deben efectuarse trabajos desde la herramienta.
 - Debe evaluarse el riesgo de contacto involuntario con líneas eléctricas aéreas u otros obstáculos situados a baja altura.

Desmontaje y almacenamiento de los brazos elevadores

- Los brazos elevadores, con o sin sus herramientas, cuando se desmontan del tractor, deben almacenarse sobre un suelo horizontal y resistente, utilizando los soportes suministrados por el fabricante.
- Debe subrayarse la ubicación, señalización y empleo de los puntos de elevación previstos para alzar los brazos elevadores.

Marcado

En el cargador frontal deben estar fijados pictogramas de peligro y señales de seguridad que indiquen la prohibición de elevar o transportar personas y de utilizar el cargador frontal si se encuentran personas próximas a la zona de maniobra. Deben estar colocados en una posición fácilmente visible desde los laterales o desde el puesto de conducción.

- Adicionalmente y en función del uso previsto, el cargador frontal debe incluir una de las siguientes advertencias:
- Para el caso de cargadores frontales previstos para realizar operaciones de elevación que requieran la pre-

sencia de una persona cerca de la carga cuando el cargador frontal está en posición elevada, la advertencia debe indicar que el dispositivo de seguridad debe estar encendido o activado para evitar que esa persona sea aplastada por la carga.

b) Si el cargador frontal no está equipado con este dispo-

sitivo de seguridad, la advertencia debe indicar que el cargador frontal no debe utilizarse en las operaciones de elevación que requieran la presencia de una persona cerca de la carga cuando el cargador frontal está en posición elevada para evitar que esa persona sea aplastada por la carga.

BIBLIOGRAFÍA

Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas.

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 (BOE de 11 de octubre).

UNE-EN ISO 12100:2012

Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
AENOR.

UNE-EN 12525:2000+A2:2010

Maquinaria agrícola. Cargadores frontales. Seguridad.
AENOR.

ORTIZ-CAÑAVATE, J., 2003.

Las máquinas agrícolas y su aplicación.
Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

MÁRQUEZ, L., 2004.

Maquinaria agrícola.
Ed. B & H Editores. Madrid.

