

M. RUIZ ALTISENT

CARGADORES FRONTALES DE LOS TRACTORES

Publicado en

M A G

Tomo V. Núm. 7. Julio 1971.

CARGADORES FRONTALES DE LOS TRACTORES

Por **M. Ruiz Altisent.**

Ingeniero Agrónomo.

El cargador frontal adaptable al tractor es un elemento de carga económico, enormemente multivalente y sencillo para la empresa agrícola. Hoy pueden ya adaptarse a la mayoría de los tractores diferentes tipos de cargadores frontales, aunque no tienen todos la posibilidad de adaptación a todas las labores agrícolas (por ejemplo, para la carga de forraje verde, heno y ensilaje).

1. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DEL CARGADOR FRONTAL

El cargador frontal se compone del brazo oscilante con el útil o instrumento intercambiable, dos cilindros hidráulicos con su pistón y las correspondientes conducciones hidráulicas, el man-

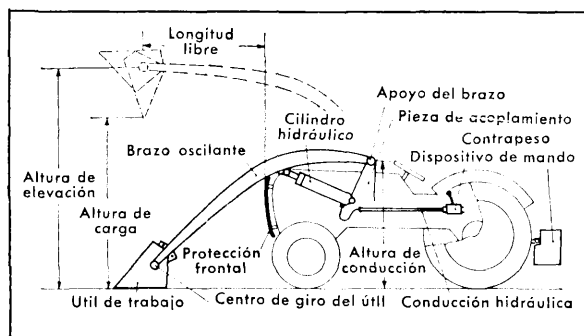


FIG. 1.—Partes constitutivas de un cargador frontal.

do, la protección frontal y el contrapeso trasero. El cargador se engancha al tractor por medio de elementos de acoplamiento. Para el accionamiento del cargador se utiliza la propia instalación hidráulica del tractor, que se compone de bomba de aceite, depósito, mandos y válvulas.

El cargador frontal debe ser hoy día un aporo más del tractor en toda explotación mecanizada. Un completo estudio técnico de este instrumento es lo que nos ofrece nuestro colaborador M. Ruiz.

1.1. BOMBA DE ACEITE, DEPÓSITO Y DISPOSITIVO DE MANDO

Los tractores actuales están ya provistos de una instalación hidráulica suficientemente potente; muchas veces también con un mando adicional para el acoplamiento del cargador frontal. Para su adecuado funcionamiento, la bomba debe funcionar independientemente de la marcha del tractor.

1.2. BRAZO OSCILANTE

El brazo se compone generalmente de dos barras unidas, provistas en todos sus extremos de soportes, los ejes de giro del extremo que se acopla al tractor y el útil correspondiente. Las barras pueden ser de tubo curvado, de perfil hueco soldado, de sección cuadrangular o circular o del tipo de armadura metálica utilizada en la construcción. Sobre el funcionamiento del cargador no tienen, sin embargo, influencia estas diferencias constructivas.

La **longitud** del brazo (distancia entre el punto de apoyo y el eje de giro del útil) varía entre 2 y 3 m. Los brazos demasiado cortos quedan muy verticales para una determinada altura de elevación; esto significa complicaciones en la carga de un remolque por uno de sus costados. Los brazos demasiado largos, sin embargo, pueden

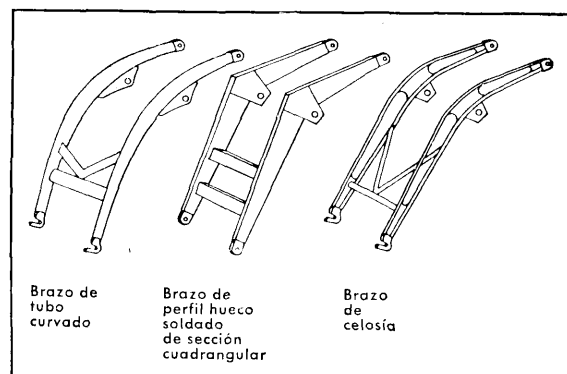


FIG. 2.—Tipos de brazos.

determinar una descarga demasiado importante del eje trasero del tractor, por lo que se prefieren brazos medios de 2,5 m. de longitud para alturas de unos 3 m. Para alturas mayores, tal como se utilizan para cargar productos ligeros, se emplea una **alargadera**.

1.3. CUCHARA

Para la utilización polivalente del cargador existen diferentes tipos de cuchara (horquillas y palas) fácilmente intercambiables. El vaciado del instrumento resulta por vuelco tras el accionamiento de un disparador. En el nuevo tipo de horquilla deslizante con movimiento paralelo, en cambio, es empujado el producto hidráulicamente. Este tipo de horquilla presenta varias ventajas:

- Posibilidad de apilamiento.
- Aumento de la longitud sobresaliente en la longitud de los dientes.
- Consecución de alturas de elevación tan altas como en el caso de utilizar alargadera.

Son inconvenientes, sin embargo, su mayor peso y su precio más elevado.

1.4. ELEMENTOS DE ACOPLAMIENTO

Los elementos de montaje unen el cargador al tractor. Según el tipo de tractor y de cargador, bastan unos pequeños caballetes, que se fijan directamente a la carrocería del tractor, o son necesarias unas viguetas mayores, con apoyos sobre los ejes del tractor. En cualquier caso ha de asegurarse que el tractor no sea dañado a causa de las grandes cargas que se producen durante el funcionamiento del cargador frontal.

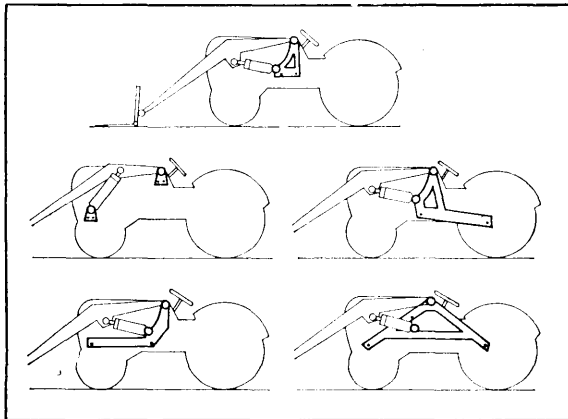


FIG. 3.—Diferentes formas de montaje del cargador frontal en el tractor. Los elementos de acoplamiento no deben impedir la subida del tractorista al asiento, ni la altura libre del tractor sobre el suelo.

1.5. CILINDRO HIDRAULICO

Para la elevación del brazo oscilante son utilizados dos cilindros hidráulicos de simple efecto

con émbolo buzo, en los que el vástago es el mismo pistón. El diámetro del pistón dependerá de la fuerza de elevación deseada y de la posición del cilindro entre el brazo y el elemento de fijación al tractor, así como de la presión hidráulica disponible.

1.6. PROTECCION FRONTAL

Para que al acercarse al vehículo a cargar no se dañen la carrocería y los faros del tractor es necesaria la utilización de una protección frontal. Esta, sin embargo, lo mismo que las piezas de sujeción o los brazos, no debe entorpecer el aprovisionamiento de gasolina ni ningún otro trabajo de entretenimiento. Se tendrá en cuenta que la protección sea efectiva también cuando el tractor se aproxime oblicuamente. La parte superior de la protección debe estar curvada hacia el tractor para que no pueda engancharse en algún saliente por el movimiento vertical hacia abajo que se produce en el momento de la descarga.

1.7. CONTRAPESO TRASERO

Durante el funcionamiento del cargador frontal se produce una transferencia de peso del eje posterior al anterior. Esta descarga del eje posterior puede ser de hasta 800 Kg. en tractores medianos. Con ello se reducen las propiedades de adherencia y frenado del tractor. Se debería siempre, por tanto, acoplar un contrapeso durante el trabajo con el cargador. Un contrapeso (de unos 350 Kg.) en el enganche en tres puntos es, debido a la longitud del mismo, más efectivo que el mismo colocado sobre las ruedas posteriores, ya que aquél descarga a la vez las ruedas anteriores. Es sencilla la construcción de un contrapeso que se pueda colocar y descargar sin bajarse el tractorista.

2. ESPECIFICACIONES DEL CARGADOR FRONTAL

2.1. FUERZA DE ELEVACION. CARGA UTIL. FUERZA DE ARRANQUE

La "fuerza de elevación" del cargador frontal se mide siempre verticalmente en el eje de giro del útil, sin estar éste acoplado. Durante la elevación esta fuerza varía constantemente, ya que se modifica el momento producido por el cilindro alrededor del eje de giro mencionado. Según la elección de los puntos de acoplamiento del brazo y del cilindro, puede predecirse cómo va a ser esa variación. Un cargador bien realizado presenta solamente una pequeña disminución de la fuerza de elevación con la altura de la misma.

Para el trabajo de carga no puede, sin embar-

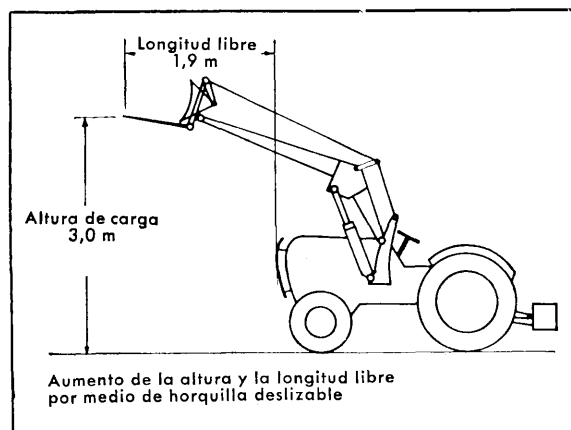
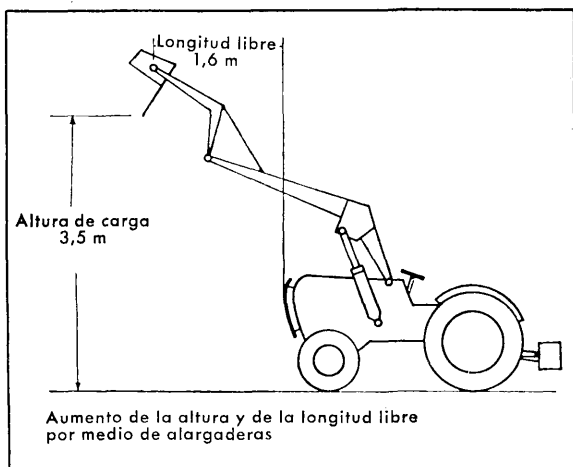
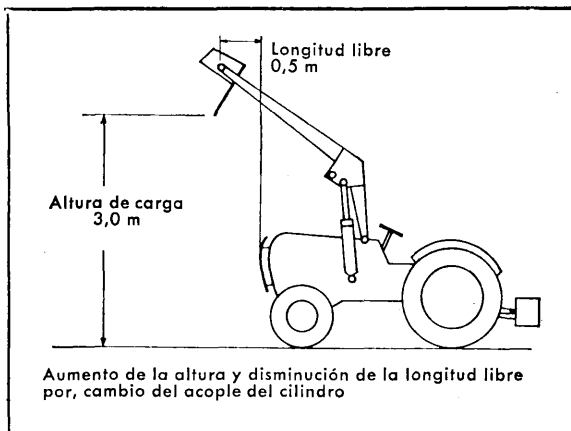
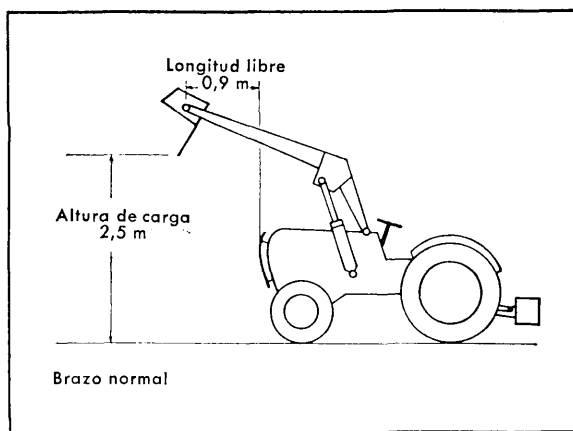


FIG. 4.—Tipos constructivos de cargadores frontales.

go, utilizarse toda la fuerza de elevación, ya que debe disminuirse en el peso del útil. Además, hay que restar otra cantidad cuando el centro de gravedad de la carga no coincide con el eje de giro del útil. Este es el caso de prácticamente todas las horquillas y palas, excepto para el gancho de carga. Cuanto más alejado esté el centro de gravedad del eje, mayor es la cantidad a restar. El resto se denomina "fuerza útil de elevación".

Bajo "carga útil" se entiende aquella carga que puede ser elevada con un útil determinado hasta el punto de altura máxima del brazo, es decir, el valor mínimo de la "fuerza útil" durante el proceso de elevación. En los tipos modernos este valor coincide con la altura máxima.

La "fuerza útil" de elevación en la posición más baja del brazo se denomina "fuerza de arranque". Ya que la carga de la horquilla es en la mayoría de los casos menor que la carga útil, existen para el arranque fuerzas sobrantes. La fuerza de arranque es suficiente que esté poco por encima de la carga útil y nunca debe sobrepasar el doble de la misma.

En los datos de los catálogos no siempre se utilizan correctamente los términos fuerza de elevación, carga útil y fuerza de arranque.

2.2. LONGITUD LIBRE

Se entiende por longitud libre la distancia horizontal entre el punto extremo anterior del tractor y el eje de giro del útil, es decir, el punto del que cae la carga. En la posición superior de los brazos esta distancia debe ser de 80 cm. como mínimo para que pueda cargarse un vehículo desde un costado sin dañar su lateral. Con la utilización de horquilla deslizable esta longitud se alarga en la de los dientes.

2.3. ALTURA DE ELEVACION ALTURA DE CARGA

Se denomina "altura de elevación" la altura del eje de giro del útil sobre el suelo en el punto de elevación máxima del brazo. Según el tipo de útil empleado—excepto la horquilla deslizable—, la altura útil de carga es entre 30 y 70 cm. menor, debido al vuelco del útil, y se denomina "altura de carga".

Los diferentes materiales se pueden elevar a distintas alturas de carga: materiales pesados, hasta 2,4 m.; materiales ligeros, incluso hasta 3,5 m.

Ya que la altura de elevación de un cargador debe ser en general mayor que la altura de carga, ésta debe ser de unos 2,9 y 4 m., respectivamente

La altura de carga de un cargador frontal puede aumentarse por diversos métodos:

2.3.1. Por la utilización de una **alargadera** de 1 a 2 m. de longitud. Esta se utiliza sobre todo para la carga de materiales ligeros. La carga útil disminuye debido al brazo de palanca mayor y al peso adicional.

2.3.2. Por **cambio del punto de acople del cilindro**, hasta hoy sólo posible en algunos tipos. El peso del cargador no varía, pero la longitud libre se reduce en general indebidamente. También aquí disminuye la fuerza de elevación por la variación en los brazos de palanca.

2.3.3. Por medio de una **horquilla deslizable** de movimiento paralelo y accionamiento hidráulico. Debido a que la horquilla no vuelca para la descarga, se aumenta la altura de carga casi hasta la de elevación (además se aumenta la longitud libre en la de los dientes). En combinación con el cambio de los cilindros mencionado puede prescindirse de la alargadera y sus inconvenientes

2.4. TIEMPO DE ELEVACION. TIEMPO DE DESCENSO

El tiempo de elevación de un cargador frontal desde su punto más bajo al más alto depende de la potencia de la bomba de aceite del tractor. Tiempos razonablemente buenos son de siete a diez segundos. Tiempos de bajada, a plena carga, de menos de cinco segundos representan un peligro para el tractor, porque pueden producirse fuertes sobrecargas sobre el cargador y el tractor, debido al posible golpe de la carga sobre el útil. Como protección contra una bajada demasiado rápida puede instalarse una válvula en el retroceso del aceite.

2.5. ALTURA DE ACOPLAMIENTO

Tanto el acoplamiento alto del brazo como el bajo tienen sus ventajas y sus inconvenientes.

Un acoplamiento alto permite una gran longitud libre con el brazo en la posición más alta, lo que tiene ventajas en la carga, o la utilización de brazos más cortos. En cambio, al introducirse en el material a cargar y al empujar los cordones de heno tiende el tractor a encabritarse. Además aparecen en este caso fuerzas de flexión grandes sobre el brazo.

Con el acoplamiento bajo, el tractor tiende menos a encabritarse, así como es menor la flexión en la introducción en el material. Pero en la posición más alta queda un mínimo de longitud libre. Sin embargo, un acoplamiento bajo y adelantado proporciona una suficiente longitud libre, pero al mismo tiempo descarga considerablemente el eje trasero.

Como término medio se ha comprobado prácticamente la conveniencia de una altura entre 1,25 y 1,4 m.

2.6. TAMAÑO DEL CARGADOR

Diversos fabricantes de cargadores frontales distinguen tres tamaños:

- Tamaño 1: Carga útil, 200 a 400 Kg., acoplable a un tractor de hasta 1.000 Kg. de peso (15 a 20 CV).
- Tamaño 2: Carga útil, 400 a 600 Kg., acoplable a un tractor de hasta 2.000 Kg. de peso (25 a 45 CV).
- Tamaño 3: Carga útil, 600 a 900 Kg., acoplable a un tractor de más de 2.000 Kg. (más de 40 CV).

El brazo y los útiles están dimensionados según la carga útil y el peso del tractor. Con tractores pesados no deben utilizarse brazos demasiado ligeros, pues estarían en peligro al introducirse en el producto a cargar. Igualmente, un tractor ligero puede sobrecargarse inconvenientemente durante el funcionamiento con un brazo demasiado pesado.

2.7. MONTAJE Y DESMONTAJE

Fundamentalmente se distinguen dos formas, las cuales no presentan diferencias en cuanto a su función y precio, pero sí en cuanto a la comodidad:

2.7.1. Las piezas de acoplamiento y los cilindros permanecen sobre el tractor. Sólo se monta y desmonta el brazo. Sin embargo, esto no es fácil de llevar a cabo por una sola persona. Se puede ayudar por medio de apoyos fabricados por uno mismo (fig. 5).

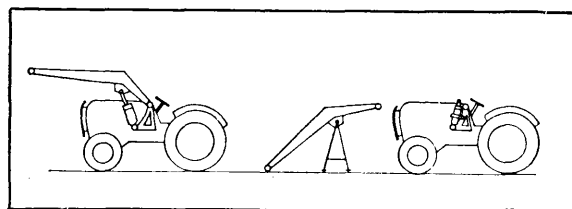


FIG. 5

2.7.2. Las piezas de acoplamiento, sobre las que van sujetos los brazos y los cilindros, van montadas sobre un medio bastidor. Este bastidor es el que se monta y desmonta del tractor con

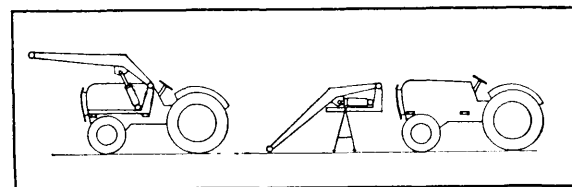


FIG. 6

acoples rápidos. Sobre el tractor permanecen únicamente unas pequeñas plataformas de sujeción. En este caso el cargador va provisto por la casa de los correspondientes apoyos, que permiten realizar la operación por una sola persona (fig. 6).

3. ESPECIFICACIONES DEL TRACTOR

Si se desea realizar una labor satisfactoria con el cargador frontal hay una serie de especificaciones que debe cumplir el tractor.

3.1. CAMBIO DE VELOCIDADES

Para trabajar en el patio o almacén se debe poder contar con una marcha atrás de velocidad alrededor de 6 Km./h. a la velocidad máxima del motor, mientras que en el campo será necesaria además una marcha atrás rápida de 12 Km./h. El cambio de una marcha adelante a una marcha atrás de la misma velocidad debería poder realizarse con un movimiento corto y rectilíneo. De otro modo se dificulta y hace más lento el cambio. Una palanca de cambio fácilmente alcanzable (lo mejor: en la dirección) facilita el funcionamiento del cargador.

3.2. DIRECCION

A causa de la sobrecarga del eje anterior durante el funcionamiento del cargador se dificulta la

dirección, por lo que es especialmente importante una dirección fácil. Para trabajos en lugares estrechos es necesario un radio de giro menor, a poder ser, de 6 m.

3.3. PALANCAS DE MANDO

Las palancas del freno de mano, del embrague y de la dirección deben estar en una posición apropiada, de forma que sean alcanzadas sin movimientos dislocados del cuerpo.

3.4. NEUMATICOS

Son aconsejables neumáticos voluminosos tanto en las ruedas anteriores, para que realicen una tracción suficiente y no descendan demasiado por la sobrecarga que adquieren, como también en las ruedas traseras, para que haya un suficiente agarre al suelo, a pesar de la descarga que se produce en este eje. Para tractores con el tamaño 2 de cargador se recomiendan neumáticos de 6,00-16 en el eje delantero y de 11,2/10-28 en el trasero.

BIBLIOGRAFIA

- DOHNE, E.: "Frontlader. Bauelemente und Anforderungen". Hoja del KTL número 25. Frankfurt/Main.
- DENCKER, C. H.: *Manual de técnica agrícola*. Edic. Omega. Barcelona.