

Principales características de los distintos tipos de empacadoras

Se diferencian en función del tamaño, forma y densidad de las pacas producidas

El texto de este artículo, en el que se describen las características de los diferentes tipos de empacadoras, es un extracto de la nueva edición del libro "Las máquinas agrícolas y su aplicación" del que es autor J. Ortiz-Cañavate.

F^o. J. García Ramos, J. Ortiz-Cañavate.
Departamento de Ingeniería Rural. ETSIA Madrid.



Figura 1. Empacadora de alta presión (Documentación John Deere).

El empacado es una técnica que consiste en recoger el forraje seco, dispuesto en cordones, para conformarlo en pacas más o menos pesadas, de forma y volumen variables según el tipo de máquina. Las empacadoras también se pueden usar para recoger forraje destinado a ensilado y en la recogida de paja.

Las principales ventajas de este sistema con respecto a la recogida del heno suelto son:

- Considerable disminución de la mano de obra en el manejo.
- Sensible disminución de pérdidas, sobre todo de hojas, las cuales son localizadas

en su inmensa mayoría en el interior de las pacas. Por otro lado, la exposición a los agentes atmosféricos es generalmente más reducida.

- El volumen ocupado, para una misma masa de forraje, puede llegar a la cuarta parte, lo cual es una gran ventaja en el almacenaje.

Existen diferentes tipos de empacadoras en función del tamaño, forma y densidad de las pacas producidas.

- Convencionales: forman pacas convencionales de menos de 30 kg, que pueden ser manejadas a mano.

- De grandes pacas: forman pacas de gran tamaño (hasta 2.000 kg). Hay dos tipos de máquinas en función de que la paca producida sea cilíndrica o prismática:

- Rotoempacadoras, de tipo cilíndrico.
- Macroempacadoras o empacadoras de grandes pacas rectangulares.

En esta clasificación, también se van a incluir las máquinas formadoras de micropacas (empastilladoras), que son analizadas al final de este capítulo como un grupo independiente.

Empacadoras convencionales

Las empacadoras convencionales, o simplemente empacadoras, se pueden clasificar en función de la presión de empacado, lo que se traduce en una diferencia en la densidad de las pacas, de ahí que existan tres tipos de empacadoras en cuanto a esta característica se refiere:

- De baja presión: con una densidad de las pacas de 50 a 80 kg/m³, necesiándose un tractor de más de 25 kW.
- De media presión: con una densidad de las pacas de 80 a 120 kg/m³, siendo necesari-

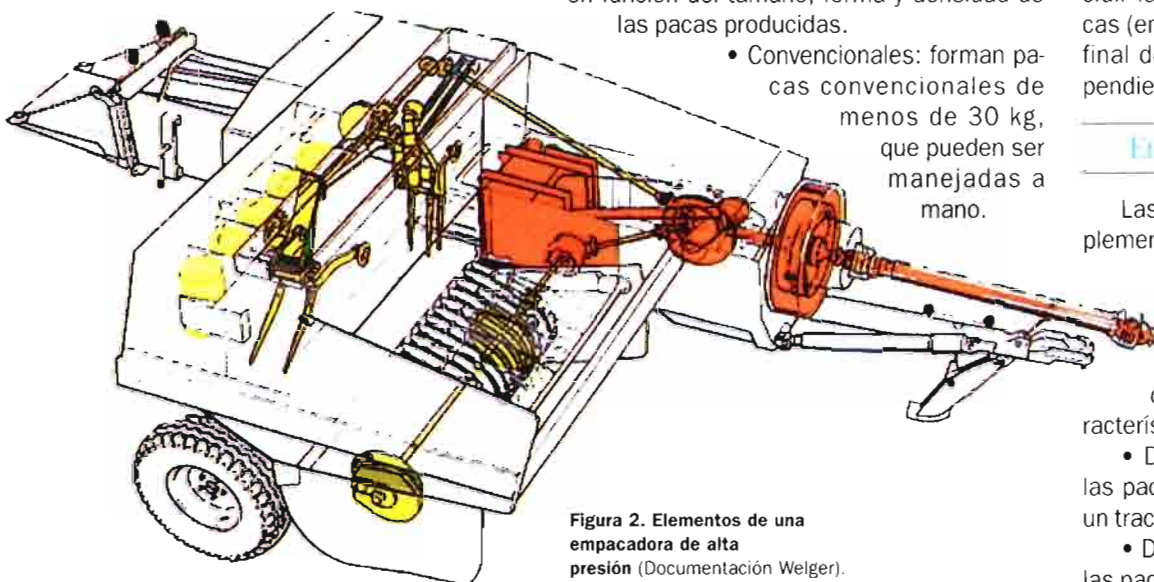


Figura 2. Elementos de una empacadora de alta presión (Documentación Welger).



Figura 3. Rotoempacadora de cámara variable de rodillos metálicos (Documentación Krone).

puestas verticalmente. Éstas tienen la posibilidad de colocarse horizontalmente en el trayecto de vuelta, a fin de no ir en sentido contrario al movimiento del forraje.

- Juego de horquillas montado sobre mecanismo cigüeñal. El brazo del peine va unido en su extremo a una biela oscilante y, aproximadamente en el tercio superior, a la manivela de un cigüeñal.

Como el desplazamiento del peine es relativamente corto y no puede recoger el forraje situado en el extremo contrario a la ventana de alimentación, se le asocia un tornillo sinfín o bien un segundo juego de horquillas.

3) Órganos de compresión.

Son los que aseguran la compactación del forraje, adquiriendo la forma de paca.

Este trabajo es realizado por el pistón y el canal de compresión, presentando diferentes formas según los tipos de empacadoras, distinguiendo:

A) Empacadoras de baja presión. No las mencionaremos, al estar prácticamente en desuso.

B) Empacadoras de media y alta presión. Sus elementos principales son:

- Pistón. De forma paralelepípedica, está fabricado en chapa de acero, recibiendo el movimiento de la biela conectada al cigüeñal. El número de emboladas por minuto está comprendido entre 65 y 110.

El deslizamiento del pistón se lleva a cabo sobre dos guías de acero situadas en el interior del canal; a lo largo de la zona de contacto, el pistón va provisto de unas cuñas impregnadas de aceite o parafina, o bien unos rodillos de apoyo montados sobre bolas o agujas.

En la zona de compresión existen dos ranuras verticales que permiten el movimiento de subida de las agujas del mecanismo del atado, permaneciendo protegidas en todo momento.

Al ir perfectamente encajado el forraje, ha de ser seccionada su entrada en el canal. Este trabajo se realiza por medio de una cuchilla situada en un lateral del pistón y una contracuchilla localizada en la arista vertical de la ventana de alimentación más próxima al canal.

- Canal de compresión. Es rectilíneo y horizontal; su longitud varía entre 2 y 3 m, su anchura entre 40 y 60 cm y su altura entre 30 y 40 cm.

La compresión se lleva a cabo a través de unas deslizaderas que pueden apretarse más o menos sin deformar el canal. Además, las paredes laterales suelen ir equipadas con unas placas o muescas de frenado.

En la carrera de retroceso, el forraje se mantiene comprimido gracias a unos pestillos situados en el piso y techo del canal.

- Mecanismo de regulación de la presión, que da una inclinación mayor o menor a una viga que sirve de guía, con lo que se modifica la presión de la paca. Esta regulación se consigue mediante unos husillos que bajan la viga, venciendo la acción de unos muelles que tienden a mantenerla elevada.

Por último, la extremidad del canal va provista de un tablero que soporta las pacas durante la salida de la máquina, el cual puede plegarse y colocarse verticalmente para el transporte.

4) Órganos de atado.

El atado de las pacas puede realizarse mediante sisal o alambre, aunque este último sistema prácticamente ha desaparecido. Los órganos de atado con sisal están compuestos por atadores, agujas y órganos de accionamiento y transmisión.

En el atado con sisal, este va enrollado en unas bobinas situadas en unos compartimentos detrás de la máquina. Dicho sisal atraviesa la aguja (situada por debajo del canal), llegando hasta el dispositivo anudador.

El pistón en cada embolada va empujando el forraje, que es retenido por las pacas precedentes dentro del canal; cuando la paca ha

rio un tractor con más de 35 kW.

- De alta presión: con una densidad de las pacas de 120 a 200 kg/m³, requiriéndose un tractor de más de 45 kW (fig. 1).

Elementos de las empacadoras convencionales (fig. 2)

1) Mecanismo recogedor.

En los tres tipos de empacadoras el sistema de recogida es muy similar, consistiendo básicamente en un cilindro recogedor, el cual está constituido por un cilindro al que van fijadas seis u ocho barras transversales que soportan una serie de dedos, de acero flexible, que recogen el forraje, sirviendo de plataforma. Estos dedos pueden estar fijos a las barras o ser orientables, con objeto de realizar la elevación del forraje de un modo más suave.

2) Órganos de alimentación.

Son aquellos que conducen el forraje hasta el canal de compresión. En general, están situados a un lado de éste. La entrada del forraje a dicho canal se realiza a través de una ventana lateral que permite la alimentación durante una pequeña fracción de tiempo (una vez por embolada). En muchos casos, existe un elemento previo al órgano de alimentación del canal de compresión constituido por un tornillo sinfín que transporta el producto hasta la entrada de la cámara.

Es importante señalar que el rendimiento global de la máquina depende esencialmente de la eficacia del sistema de alimentación.

Entre los tipos más comunes tenemos:

- Peine de desplazamiento sectorial. Se trata de un brazo horizontal en cuya extremidad lleva un peine de dos o tres pías dis-



Figura 4. Rotoempacadora de cámara fija de rodillos metálicos (Documentación Claas).

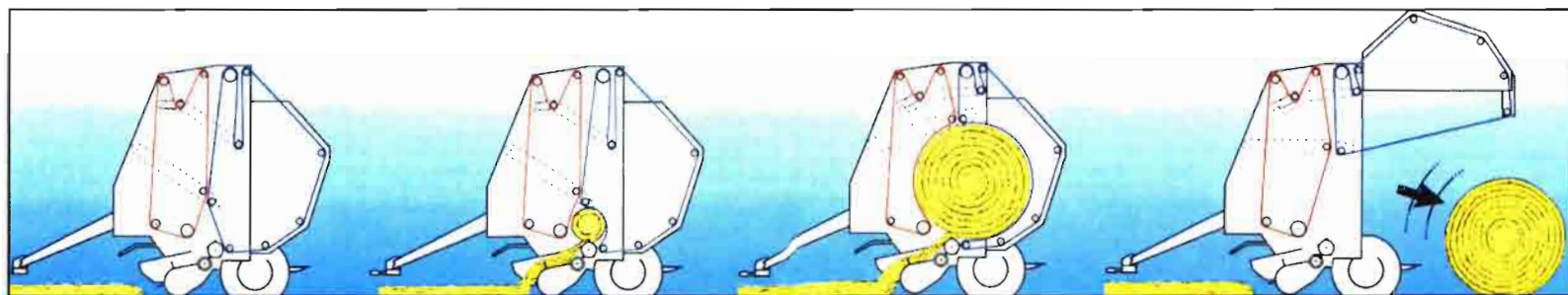


Figura 5. Formación de una paca en una rotoempacadora de cámara variable con sistema de dobles correas de caucho (Documentación Deutz-Fahr).

recorrido una cierta longitud, la estrella, que es quien mide esa longitud, embraga un dispositivo que origina el desplazamiento de la aguja hasta el órgano de atado por medio de un mecanismo articulado sincronizado perfectamente con el movimiento del pistón.

Esto hace que el sisal pase por encima del anudador, quedando fijado mediante un disco de retención, comenzando en ese momento la formación del nudo.

Los dos cordones del sisal pasan por encima del dispositivo anudador, conocido corrientemente como pajarito, que gira alrededor de su eje vertical, abriendo el pico para retener el sisal. Por causa del desplazamiento de la paca, el nudo, a medio formar, va resbalando sobre las pinzas, quedando en ellas el bucle de la lazada, que posteriormente se suelta.

5) Órganos de seguridad.

Dada la gran cantidad de mecanismos de transmisión de que disponen las empacadoras y la perfecta sincronización de los mismos, es necesario que se instalen diversos dispositivos de seguridad en varios puntos de la transmisión.

El primero de ellos está situado sobre el eje del volante, de inercia, tratándose por regla general de un embrague de discos cuyas caras son presionadas por un conjunto de resortes que pueden regularse según el par máximo que se desee transmitir a la máquina; dicho embrague evita los esfuerzos grandes y prolongados. Existen además, completando la acción de éste, un bulón de cizalladura para sobrecargas instantáneas y una rueda libre que impide todo movimiento de retroceso en la máquina cuando se desembraga el tractor.

En los órganos de atado

suele haber un bulón de cizalladura, así como en los de alimentación, existiendo además un limitador de par en el recogedor.

Singular importancia tiene el dispositivo de protección de las agujas, a fin de evitar que penetren en el canal cuando el pistón se dirige a dar una embolada; se trata de un pestillo que es empujado hacia el interior del canal por la acción de un resorte. Son las propias agujas las que lo ocultan cuando el pistón realiza la carrera de retroceso.

Regulaciones de las empacadoras

1) Mecanismo recogedor.

Por lo que respecta al mecanismo recogedor, tenemos tres tipos de regulaciones:

- **Altura.** Debe ser regulada de manera que los peines recojan el cordón sin entrar en contacto con el suelo. Dicha altura debe variar entre 3 y 6 cm, aumentando cuando se trata de praderas artificiales y, sobre todo, en terrenos pedregosos.

- **Inclinación de los dientes.** En algunas máquinas la inclinación de los dientes puede ser variada por medio de una leva que aumenta o disminuye la longitud de los peines por encima de la chapa del recogedor.

- **Velocidad de avance.** Debe ser regulada según la densidad del empacado, la naturaleza del forraje y el tipo de máquina. En general, debe irse más despacio cuando el forraje está húmedo, la densidad es baja y la producción por hectárea es elevada. No se deben superar los 7 km/h.

2) Compresión de la paca.

Puede lograrse una paca más o menos densa aproximando o separando de la sección del canal unas placas situadas en la parte superior o inferior de la misma.

Cada una de ellas puede ser accionada por unas manivelas situadas a cada extremo que permiten variar la altura de la paca en el canal. Las manivelas actúan sobre unos vástagos roscados en los que se intercalan unos

resortes que ejercen una presión lateral en el canal, mientras que la presión longitudinal resulta de la resistencia que ofrece la paca anterior.

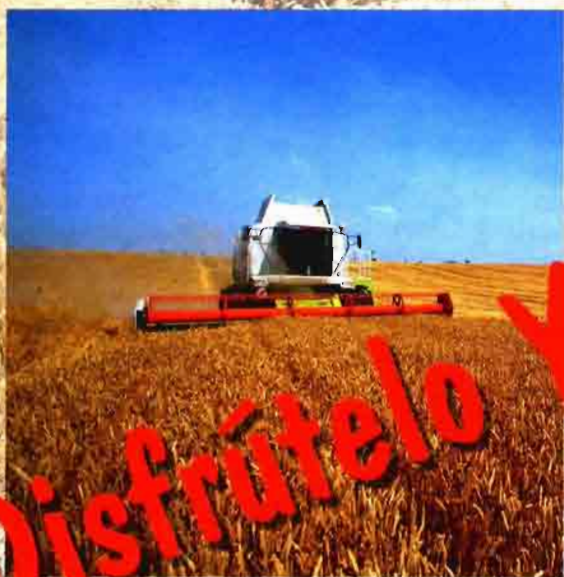
3) Longitud de las pacas.

La longitud de las pacas depende de la frecuencia de atado y ésta, a su vez, del recorrido de la estrella, como ya explicamos anteriormente. La estrella gira rodando sobre la paca, transmitiendo el movimiento a una polea que va apoyada sobre un brazo elevador. Al final de la carrera ascendente, el brazo elevador bascula hacia los órganos de atado gracias a una ranura inferior que origina el embragado de los mismos. La longitud de la paca puede regularse a partir de este sistema, variando entre 50 y 130 cm.



Figura 6. Macroempacadora (Documentación New Holland).

¡CREDITO AGRICOLA!



¡Disfrútelo ya!



¡AHORA

0%

A 2 CAMPAÑAS!

T.I.N.: 0%; T.A.E.: 0%

Entidad que bonifica: CLAAS IBERICA, S.A.

Entidad que financia: U.F.B. FIN FACTOR, S.A. E.F.C.

CLAAS

FINANCIAL SERVICES

CON LA GARANTÍA DE LOS GRUPOS BANCO BNP PARIBAS Y **CLAAS**

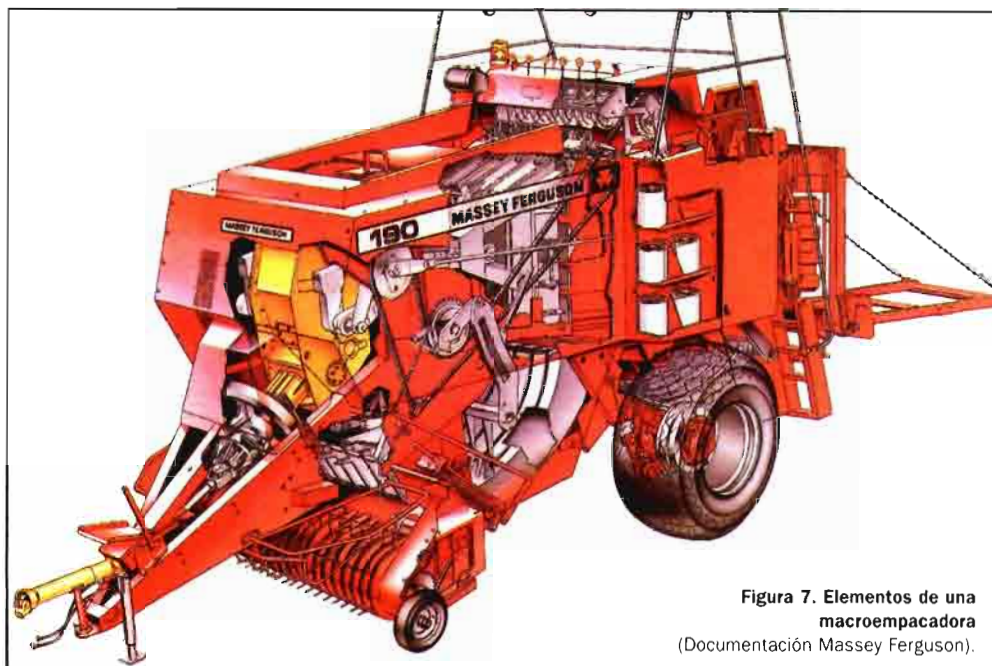


Figura 7. Elementos de una macroempacadora (Documentación Massey Ferguson).

4) Órganos de atado.

- Agujas. Una buena cobertura de las agujas se consigue cuando el pistón ha sobrepasado la punta de las mismas en una longitud de 20 a 30 mm. Esta sincronización debe verificarse después de cada desmontaje de la transmisión.

- Freno de las agujas. Está constituido por dos guarniciones que aprisionan un disco solidario al árbol de accionamiento del atador; el freno las mantiene fijas, impidiéndoles introducirse de nuevo en el canal después de cada atado.

Un buen reglaje consiste en lograr un par resistente preciso, ya que si éste es demasiado elevado produce deformaciones en los órganos de accionamiento y si es bajo podrían penetrar las agujas en el canal en el momento que pasara el pistón por ese punto.

5) Forma de las pacas.

Esta regulación, particularmente en las empacadoras de media y alta presión, es necesaria para lograr que las pacas queden perfectamente rectas una vez que han salido del canal. De ahí que los órganos de alimentación tengan una carrera regulable, de manera que se puede variar la posición de su punto muerto en el interior del mismo; con ello se persigue que la alimentación del forraje sea lo más homogénea posible. De lo contrario quedará mayor cantidad en un lado que en otro, originando una paca curvada.

Rotoempacadoras

Las dos principales cadenas de recolección del forraje en seco (empacado y recogida mediante remolque autocargador) presentan importantes lagunas en la realización de las

operaciones mecanizadas desde su recolección en el campo hasta la distribución al ganado.

Las empacadoras de pacas cilíndricas, de concepción americana, llenan estas lagunas, puesto que permiten una mecanización total en los trabajos de recogida: manejo, almacenamiento y distribución del forraje en seco. Por otro lado, la formación de la paca permite una mejor resistencia a la intemperie, hasta dos o tres semanas sin riesgo para el forraje.

Además, estas máquinas permiten un aumento del rendimiento en la recogida y empaclado (50 a 100% superior).

Las pacas obtenidas por enrollamiento tienen forma cilíndrica, variando su diámetro entre 0,60 y 1,80 m, mientras que la longitud está comprendida entre 1,00 y 1,50 m, siendo la medida más normal 1,20 m.

Los pesos de las pacas varían entre 150-250 kg para paja, 250-350 kg para heno y 400-700 kg para silo.

Tipos de rotoempacadoras

Existen tres tipos de rotoempacadoras en función del sistema para formar la paca cilíndrica:

1) De cámara variable (**fig. 3**). El volumen de la cámara varía a medida que se introduce el forraje, manteniendo la presión constante durante todo el proceso de formación de la paca. El diámetro de la paca puede variarse a voluntad. Las pacas producidas presentan una alta uniformidad de compresión del heno.

2) De cámara fija (**fig. 4**). El volumen de la cámara es el mismo durante todo el proceso de formación de la paca. Cuando la cámara se llena, la presión comienza a aumentar hasta el valor deseado. La compresión del heno en

la paca es más irregular, siendo mayor en las capas superficiales.

3) De cámara mixta. Utiliza los sistemas de cámara variable y fija en la misma máquina. En un primer paso, el llenado se hace sobre una pequeña cámara fija que luego pasa a ser variable.

Elementos de las rotoempacadoras

1) Cilindro recogedor.

Es de las mismas características que los descritos anteriormente. Va situado en la parte delantera de la máquina, centrado con ella, y ésta, a su vez, va alineada con el tractor, por lo que el cordón de heno debe pasar por debajo de éste.

Para conseguir una alimentación homogénea en la cámara de empaclado es necesario que los cordones tengan una anchura acorde con la del recogedor, que oscila normalmente entre 1,20 y 2,00 m.

Las rotoempacadoras pueden disponer de un sistema picador del forraje dispuesto después del recogedor. Esto permite una mejor distribución del forraje y una mayor densidad de la paca.

2) Órganos de formación de la paca.

El principio general de trabajo consiste en presentar el forraje bajo el aspecto de un tapiz enrollado sobre sí mismo hasta que alcanza el diámetro deseado. Ello es debido a dos dispositivos:

A) Alimentador de la cámara. Situado detrás del recogedor, introduce el forraje en la cámara de la rotoempacadora. Puede ser de dos tipos:

- Transportador inferior: se trata de una banda de caucho, con una serie de cadenas provistas de dedos, eslabones o bien rodillos paralelos, que introduce el producto en la parte trasera de la cámara. A veces, en la parte delantera se dispone de un rodillo de pre-compresión, a fin de disponer el forraje en forma de tapiz.

- Rodillos alimentadores: una parte de los elementos compresores de la cámara se encarga de introducir el producto en la misma.

B) Elementos compresores. Existen diferentes tipos de elementos compresores:

- Correas de caucho. Están constituidos por una serie de correas de caucho, paralelas entre sí en sentido transversal. La disposición de las correas varía en función del tipo de rotoempacadora. En las de cámara variable se encuentran formando una correa continua o una correa doble (**fig. 5**) de forma que su geometría varía con la entrada del forraje gracias a una serie de brazos y resortes. En las de cámara fija las correas se disponen en 5 ó 6 tramos de forma fija en la periferia de la cámara. Cada tramo está formado por una pareja de rodillos paralelos sobre los que giran las correas.

- Rodillos metálicos. En las rotoempacadoras de cámara variable (fig. 3) se utilizan formando un sistema mixto junto a correas de caucho. En las de cámara fija (fig. 4) los rodillos se disponen en la periferia de la cámara en un número entre 18 y 20.

- Barras metálicas. El elemento compresor está formado por un transportador de cadena metálica sobre el que se apoyan barras metálicas transversales. Este sistema se puede adaptar tanto a rotoempacadoras de cámara variable como de cámara fija. En estas últimas, existen además sistemas mixtos de rodillos y cadenas de barras.

3) Mecanismo atador.

El atado se puede realizar con hilo de sisal, red o filme plástico.

El atado con sisal se produce por enrollamiento del hilo alrededor de la paca, sin formar nudo. El hilo se dispone formando una espiral, siendo necesario que la paca ruede entre 10 y 20 vueltas. En las máquinas actuales, el accionamiento de los órganos de atado es automático. Un indicador óptico o acústico indica al tractorista cuando se ha alcanzado el diámetro requerido; en este momento se interrumpe el avance, se hace girar la paca dos o tres veces a fin de conformarla y se procede al atado mediante el desplazamiento de uno o dos tubos alimentadores con un movimiento de oscilación muy cerca de la superficie de la paca. En el caso de dos tubos alimentadores hay dos sistemas de atado: los tubos se pueden mover en sentidos opuestos (desde el centro de la paca a los extremos y viceversa) o en el mismo sentido, pero a diferente velocidad. Una vez realizado el atado, el sisal es cortado por una cuchilla.

En el caso de red, el forraje se ata mediante una red de material plástico de anchura similar a la paca. Este sistema permite reducir el número de vueltas que debe dar la paca hasta un valor de 1,5 a 3. Combinando este sistema con la presencia de una precámara de alimentación no es necesario detener el avance de la máquina durante el atado, aumentando la capacidad de trabajo.

El atado con filme plástico es similar al señalado para la red, pero las prestaciones en cuanto a resistencia y durabilidad son menores.

Una vez realizado el atado, la paca es expulsada gracias a la apertura de la compuerta trasera. Al expulsar las pacas, éstas se apartan de la máquina mediante rampas de descarga.

Regulaciones de las rotoempacadoras

Las principales regulaciones se refieren a:

1) Altura del mecanismo recogedor. Viene dada en función del tipo y cantidad por unidad de longitud del cordón a recoger.

2) Presión de empacado. En las rotoempacadoras de cámara fija el volumen de la cámara es constante, por lo que la presión aumenta con la entrada de producto. En las de cámara variable, la densidad de la paca depende de la mayor o menor resistencia a la deformación de los elementos compresores; lo que se consigue actuando sobre los resortes de compresión.

3) Diámetro de las pacas. Se regula a voluntad en el caso de rotoempacadoras de cámara variable. En las de cámara fija, el diámetro de la paca es constante e idéntico al de la cámara de compresión.

Macroempacadoras

Las macroempacadoras o empacadoras de grandes pacas rectangulares (fig. 6) permiten producir pacas de grandes dimensiones, con anchuras de 80-120 cm, alturas de 45-130 cm y longitudes entre 2 y 3 m. Las grandes pacas rectangulares permiten un mejor aprovechamiento del espacio en transporte y almacenamiento en comparación con las pacas cilíndricas.

En un principio, se fabricaron empacadoras de cámara cerrada con una compuerta posterior que permitía alcanzar altos valores de presión. Actualmente éstas máquinas están en desuso, siendo lo común

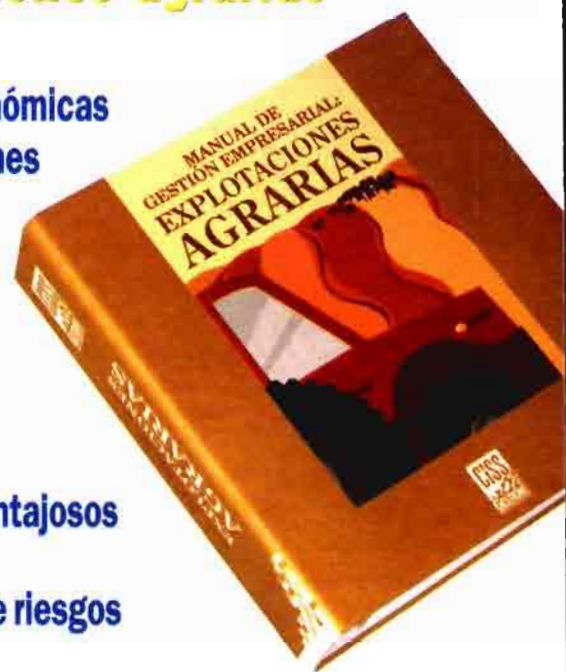
Manual de gestión empresarial: explotaciones agrarias

■ Ayudas económicas y subvenciones

■ Ahorro y beneficios fiscales

■ Contratos laborales ventajosos

■ Cobertura de riesgos



El "Manual de gestión empresarial: explotaciones agrarias" permite que tanto el agricultor como el asesor y el técnico conozcan todos los aspectos que influyen en la gestión de su negocio: obligaciones fiscales, subvenciones públicas a las que tienen derecho, trámites de contratación, gestiones con la Seguridad Social, cómo formar una sociedad agraria, contratación de seguros y, en definitiva, todo lo necesario para gestionar la Explotación Agraria aumentando la productividad y sus beneficios. Todo ello explicado de forma clara y sencilla, con muchos ejemplos prácticos de los temas expuestos. Porque usted sabe mejor que nadie que hay que sembrar semillas... y muchas cosas más.

ÚTIL Y PRÁCTICO

Soluciones y respuestas a cuantas cuestiones le surjan en la gestión de su Explotación Agraria.

COMPLETO

El manual se ha dividido en cuatro partes que recogen todos los temas cuyo conocimiento es de vital importancia para aprovecharse de todas las oportunidades del sector agrario para mejorar e incrementar el rendimiento y los beneficios de su esfuerzo.

FÁCIL DE COMPRENDER

Además de textos claros y sencillos, y el empleo de un lenguaje ameno, el manual contiene numerosos cuadros y ejemplos de formularios cumplimentados, idénticos a los que usted tiene que rellenar habitualmente.

ACTUALIZABLE

CISSPRAXIS Especial Directivos cuenta con un Servicio Especial de Actualización Permanente que le enviará periódicamente nuevas hojas con las que sustituir (no perderá ni un minuto gracias al formato de archivador) a las que se vayan quedando anticuadas o para completar y ampliar los contenidos. De este modo usted estará siempre al día de la legislación, ayudas o documentación necesaria para tomar sus decisiones con total seguridad.

Descuento

5%

Precio: 21.550 + IVA. Precio para lectores de Vida Rural: 20.472 + IVA.

Este precio incluye el manual actualizado a la fecha del pedido, los gastos de envío y las actualizaciones del manual durante 12 meses.

Pedidos: rellenar la tarjeta de pedido de libros que encontrará en el centro de la revista, indicando la Referencia: Manual CISSPRAXIS.

TABLA I. CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE EMPACADORAS

	De baja presión	De media presión	De alta presión	Roto-empacadoras	Macro-empacadoras
Pistón	Oscilante	Rectilíneo	Rectilíneo	Presión por resorte	Rectilíneo
Canal:					
Anchura o diámetro (cm)	65-100	40-50	40-60	60-180	80-120
Altura (cm)	30-35	30-40	30-45	100-150	45-130
Densidad (kg/m ³)	50-80	80-120	120-200	85-120 (paja) 130-200 (heno) >220(ensilado)	120-200 (paja) 200-275 (heno) 250-400(silo)
Sistema de atado	Sisal especial (320-420 m/kg)	Sisal especial (150-200 m/kg)	Sisal especial (150 m/kg)	Sisal (200-300 m/kg) Sisal especial (400-700 m/kg)	Sisal especial (130-150 m/kg)
Velocidad de trabajo (km/h)	3-7	3-7	4-7	5-8	5-8
Rendimiento superficial (ha/h)	1-2	1,5-2	1,5-2	2-3	2-3
Producción media horaria (t/h)	3-5	4-6	5-8	5-10	6-12
Peso de la paca (kg)	6-12	12-25	25-50	150-250(paja) 250-350(heno) 400-700(silo)	150-400(paja) 250-650(heno) 350-800(silo)
Potencia del tractor (kW)	25-30	35-45	45-60	30-60	60-110

sistemas de cámara abierta similares a los de las empacadoras convencionales.

El proceso de trabajo es el siguiente: un recogedor conduce el forraje hilerado a una cámara de precompresión. Cuando la cámara está llena, el forraje entra en la cámara de compresión principal y es comprimido mediante un pistón. Una vez comprimido, la paca es

atada con sisal o alambre y expulsada por el empuje de la siguiente.

Elementos de las macroempacadoras (fig. 7)

1) Cilindro recogedor.

Es de las mismas características que los descritos anteriormente, con anchuras entre

1,5 y 2,5 m. A continuación del recogedor se disponen dos sinfines de centrado que ajustan la anchura del cordón de forraje con la de la paca.

La máquina puede disponer de un sistema de picado contiguo al recogedor regulable desde la cabina del tractor.

2) Cámara de pre-compresión (fig. 8).

En este elemento, que sirve de unión entre el recogedor y la cámara de compresión, el forraje es comprimido hasta alcanzar una cierta densidad. El mecanismo compresor está sincronizado con el movimiento del pistón, de forma que cuando la precámara está llena, las horquillas de empacado conducen el forraje hasta la cámara de compresión. La entrada a la misma durante el proceso de precompresión es

bloqueada por el propio pistón o por dedos retenedores.

3) Órganos de compresión.

- Pistón. Las velocidades varían entre 25 y 65 carreras por minuto para longitudes de carrera entre 60 y 80 cm.

- Canal de compresión. Similar al de las empacadoras convencionales. La última paca es expulsada por medio de sencillos sistemas de transporte accionados hidráulicamente que se ubican en la parte inferior o superior del canal.

4) Mecanismo atador. Es similar al de las empacadoras convencionales. La mayoría de estas máquinas utiliza sistemas de doble anudado. El número de atadores oscila entre 4 y 6.

Regulaciones de las macroempacadoras

Las regulaciones coinciden con las de las empacadoras convencionales. Cabría destacar la regulación de la densidad de la paca por dos sistemas:

- La cámara de precompresión puede disponer sensores que permiten variar el nivel de compresión ejercido en función de las condiciones de la mies.

- La presión final de la paca es regulada mediante un sistema hidráulico con tres cilindros que actúan sobre los laterales y la parte superior del canal de compresión. El sistema es controlado electrónicamente mediante sensores que detectan la presión que el pistón ejerce sobre el forraje. ■

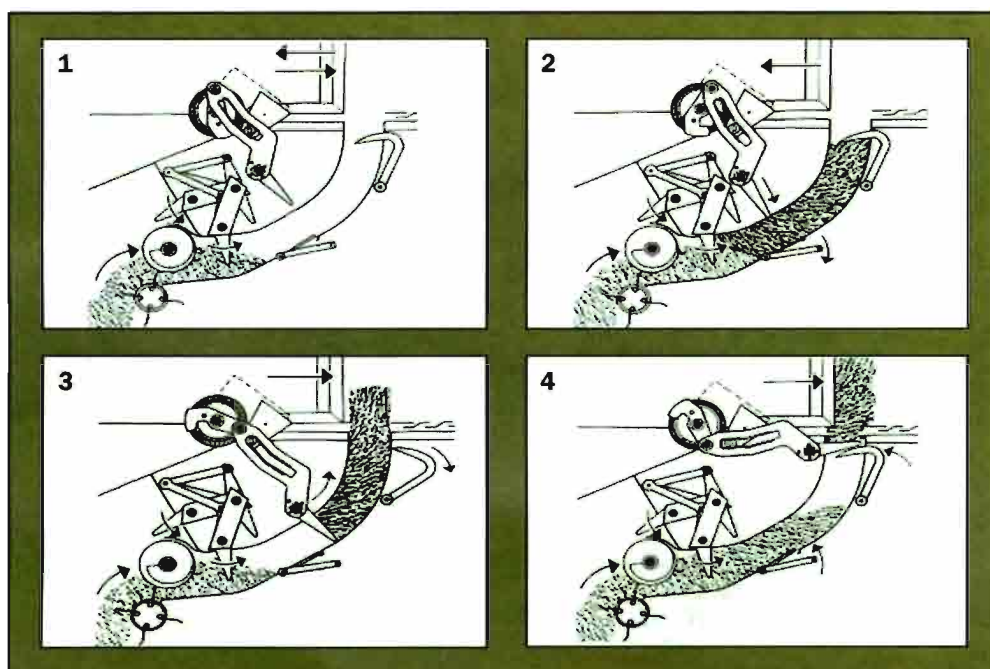


Figura 8. Movimiento del forraje en la cámara de precompresión de una macroempacadora (Documentación Massey Ferguson).