

Mercado, tendencias técnicas y regulación de los tres tipos de empacadoras más utilizados

Consideraciones técnicas y de utilización de las empacadoras

Las empacadoras son una de las máquinas más polivalentes en las explotaciones cerealistas y forrajeras. En este artículo expondremos las principales características técnicas y las principales regulaciones para optimizar su rendimiento. Además se analiza el mercado de estas máquinas en las diferentes zonas de producción y la evolución de las inscripciones de los tres tipos más utilizados: rotoempacadoras, macroempacadoras y empacadoras convencionales.

F. J. García Ramos.

Escuela Politécnica Superior de Huesca..

Las empacadoras se clasifican en función de la forma y densidad de la paca que producen (**cuadro I**). Existen diferentes tipos de máquinas siendo las más comunes las rotoempacadoras (**fotos 1 y 2**), las macroempacadoras (empacadoras de grandes pacas prismáticas, **fotos 3 y 4**) y las empacadoras convencionales (paca prismática de pequeño tamaño).

Actualmente, las rotoempacadoras y las macroempacadoras son las máquinas más utilizadas en las explotaciones de nuestro país. La formación de grandes pacas cilíndricas o prismáticas es una demanda de la mayoría de las explotaciones y facilita el almacenamiento a gran escala, aunque presenta el inconveniente



Foto 1 (arriba). Rotoempacadora de cámara fija.
Foto 2 (izda.). Rotoempacadora de cámara variable.

de requerir medios adicionales para el manejo y distribución de las pacas. Debido a este hecho, a pesar de no ser las máquinas más vendidas, las empacadoras convencionales que conforman pacas prismáticas de pequeño tamaño mantienen una cuota de mercado constante ya que producen pacas manejables (entre 20 y 40 kg) que son muy demandadas en explotaciones ganaderas donde la distribución del producto empacado no se encuentra totalmente mecanizada facilitando así su manejo manual o con pequeñas ayudas mecánicas.

La importancia de este tipo de máquinas y su distribución geográfica puede ser analizada en base al registro de inscripción de maquinaria agrícola, gracias al cual, se cuantifica la tendencia en la adquisición de este tipo de máquinas en las diferentes zonas del país. El **cuadro II** muestra la evolución de inscripciones desde el año 2006 de los tres tipos de empacadoras más utilizados: rotoempacadoras, macroempacadoras (grandes pacas prismáticas) y convencionales (pequeñas pacas prismáticas). Expresando estos datos en tanto por ciento sobre el total de máquinas registradas (**figura 1**) podemos concluir que aproximadamente, como media de los últimos seis años, las rotoempacadoras representan el 54% del mercado, las macroempacadoras el 34% y las empacadoras convencionales el 12%.

Es interesante analizar también la distribu-



Foto 3. Empacadoras de grandes pacas prismáticas.

ción geográfica de las máquinas. Las rotoempacadoras destacan en la zona norte (Galicia, Asturias y Cantabria). Las macroempacadoras tienen una mayor introducción en Castilla y León, Castilla La Mancha, Andalucía y el valle del Ebro. Las empacadoras convencionales tienen más aceptación en Extremadura y Andalucía. Lógicamente este análisis muestra una clara relación entre el tipo de cultivos, el tamaño de la explotación y el tipo de empacadora utilizada, destacando las macroempacadoras en las grandes zonas cerealistas y las rotoempacadoras en las zonas ganaderas.

Tendencias técnicas

La facilidad de manejo de las pacas sigue siendo un factor a considerar en pequeñas explotaciones donde el trabajo manual mantiene una elevada importancia. En este sentido, las “mini-rotoempacadoras” (fotos 5 y 6) capaces de producir pacas cilíndricas de pequeño tamaño con diámetros de hasta 50 cm y pesos similares al de las pequeñas pacas convencionales, pueden suponer una alternativa de futuro. Estas pacas son manejables por un único operario y pueden tener gran aceptación para pequeñas

CUADRO I.

Características de los diferentes tipos de empacadoras.

	Convencionales	Rotoempacadoras	Macroempacadoras
Pistón	Rectilíneo	Presión por resorte	Rectilíneo
Canal:			
Anchura o diámetro (cm)	40-60	60-180	80-120
Altura (cm)	30-45	100-150	45-130
Densidad (kg/m³)	80-200	85-120 (paja)	120-200 (paja)
		130-200 (heno)	200-275 (heno)
		>220 (ensilado)	250-400 (silo)
Velocidad de trabajo (km/h)	3-7	5-8	5-8
Rendimiento superficial (ha/h)	1,5-2	2-3	2-3
Producción media horaria (t/h)	4-8	5-10	6-12
Peso de la paca (kg)	12-50	150-250 (paja)	150-400 (paja)
		250-350 (heno)	250-650 (heno)
		400-700 (silo)	350-800 (silo)
Potencia del tractor (kW)	35-60	30-80	60-150

CUADRO II.

Número de empacadoras registradas en España durante el periodo 2006-2011 en función de su tipología.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rotoempacadoras	450	446	529	361	365	365
Grandes pacas prismáticas	357	356	299	150	206	224
Convencionales	114	110	98	95	70	68
TOTAL	921	912	926	606	641	657



Foto 4. Macroempacadora multipaca.

FIGURA 1

Porcentaje de empacadoras registradas durante los últimos años en España en función de su tipología.

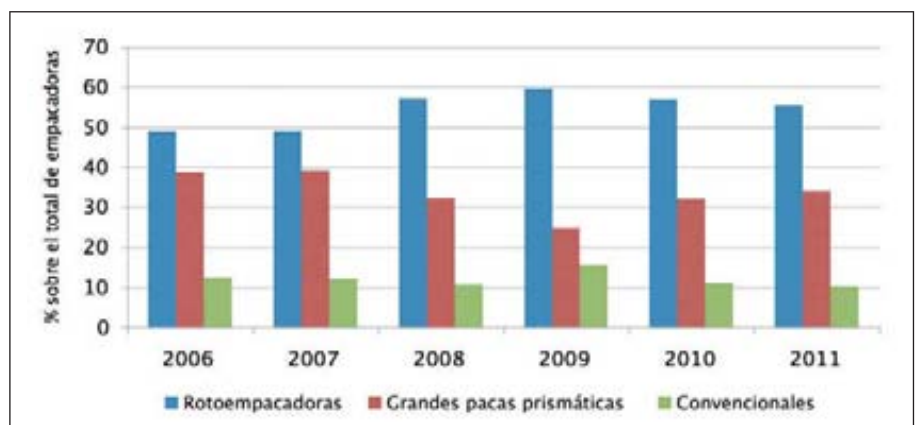




Foto 5 (izda.). Mini rotoempacadora de cámara fija. Foto 6 (dcha.). Mini rotoempacadora para pacas de 55 x 52 cm.



explotaciones ganaderas de montaña ya que solo requieren un pequeño tractor (en torno a 20 kW) y facilitan la distribución y el transporte (puede ser realizado con un vehículo polivalente tipo pick-up).

Considerando las macroempacadoras, los principales fabricantes tienden a desarrollar máquinas con una elevada capacidad de trabajo y un aumento en la densidad de empacado que es obtenido por diferentes vías: aumento del número de carreras por minuto (entre 45 y 50) o modificación del sistema de alimentado para producir una mayor pre-compresión del mismo antes de entrar en la cámara de la empacadora.

Una clara tendencia es aumentar la poliva-

lencia en lo relativo a las características del producto empacado. Un ejemplo es la introducción de sistemas de encintado con film plástico para producir microsilos. Esto se consigue colocando una encintadora que puede ser de diferentes tipologías: independiente (foto 7), situada a continuación de la empacadora formando un conjunto empacadora-encintadora que permite una reducción de los tiempos de empacado o ubicada en la misma cámara de empacado (foto 8). Otro ejemplo de polyvalencia es la empacadora multipaca mostrada en la foto 4. Esta máquina produce grandes pacas constituidas por un número variable de pequeñas pacas (máximo ocho o nueve) con longitudes desde 30 cm has-

ta 135 cm. La finalidad es obtener una paca de fácil manejo en las instalaciones ganaderas al venir conformada por un número de pacas de reducidas dimensiones y peso.

En general, las tendencias técnicas, como en la mayoría de las máquinas agrícolas, han ido ligadas a la introducción de sensores y electrónica con el objetivo de aportar información detallada sobre el proceso de empacado para facilitar la regulación de los diferentes parámetros de trabajo de la máquina. En este sentido,

las empacadoras incorporan consolas de mando (foto 9) que aportan información y posibilidades de regulación del sistema de atado, picado, conteo de pacas, alarmas de sobrecargas y roturas o final de hilo, regulación de la presión de las pacas, medida de la humedad de las pacas, horas de servicio, etc.

Regulación de la máquina

Para obtener pacas de densidad uniforme en las que el forraje no presente impurezas, es necesario regular adecuadamente la empacadora. Las principales regulaciones a efectuar son:



Foto 7 (izda.). Encintadora independiente. Foto 8 (dcha.). Empacadora-encintadora, que envuelve la paca en la cámara de empacado.



Foto 9 (izda.). Consola de mando con información y regulaciones de la empacadora.



Foto 10 (dcha.). Sistema de regulación de la densidad de la paca en una macroempacadora.

- Ajuste del pick-up. El recogedor es el órgano de la máquina donde mayores pérdidas de forraje se producen. Se debe ajustar a la mayor altura posible que permita recoger el cordón de forraje sin que los dedos golpeen el suelo, con alturas ideales de 4-5 cm sobre el terreno.

- Velocidad de trabajo del tractor. En general, debe irse más despacio cuando el forraje está

húmedo, la densidad es baja y la producción por hectárea es elevada. Como velocidad orientativa se pueden citar 7-8 km/h.

- Longitud de la paca. La longitud de las pacas depende de la frecuencia de atado y ésta, a su vez, del recorrido de la estrella que controla el disparo de los órganos de atado. La longitud de la paca puede regularse a partir de

este sistema, variando entre 100 y 300 cm.

- Regulación de la densidad de la paca. Las macroempacadoras disponen de sensores de carga que permiten variar el nivel de compresión ejercido. Actualmente los sistemas de regulación de la densidad de la paca son automáticos de modo que, fijando en el monitor de la empacadora la carga deseada en el émbolo, el sensor de carga actúa mediante electroválvulas sobre el sistema hidráulico que comanda un sistema de cilindros hidráulicos que actúan sobre los laterales y la parte superior del canal de compresión (foto 10).

- Utilización del sistema picador previo al empacado. La utilización del sistema de picado permite aumentar la densidad de la paca. Este hecho tiene una mayor importancia cuando el destino de la paca es el ensilado mediante la formación de microsilos con film plástico. En este caso, el picado favorece la fermentación al reducir la presencia de oxígeno en el interior de la paca y produce una menor pérdida de materia seca, entre el 0,5% y el 4% en comparación con el forraje no picado. ●

Empacadora gigante KRONE BIG PACK

- Disponible en todas las medidas de paca
- Sistema de precámara VFS con alimentador rotativo (pacas perfectas incluso con las hileras más pequeñas)
- Rotor picador con cuchillas X-Cut opcional
- Sistema Multibale opcional: Hasta 9 pacas pequeñas en una grande
- Modelo especial BIG PACK 1290 HDP. Pacas hasta con un 25% más de peso respecto a las empacadoras normales



AMAZONE

IMPORTADOR EXCLUSIVO
PARA ESPAÑA

