

Últimos avances en cosechadoras de cereales y forrajes

Subtítulo para la evolución de los equipos de trabajo del suelo en estos últimos años

Durante los últimos años la maquinaria de recolección de cereales y forrajes ha experimentado numerosas innovaciones técnicas principalmente orientadas a aumentar su capacidad de trabajo. En este sentido, las cosechadoras autopropulsadas, dada su complejidad y elevado precio, son las máquinas donde los avances han sido más significativos, como hemos podido comprobar en las anteriores ediciones de la FIMA.

● **Constantino Valero, F. Javier García-Ramos.** Dpto. de Ingeniería Rural. Madrid

Las cosechadoras de cereales y forrajes persiguen unos objetivos comunes: gran capacidad de trabajo, versatilidad, obtención de un producto de alta calidad, confort y fácil mantenimiento.

Cosechadoras de cereales

● **Aumento de la capacidad de trabajo.**

La capacidad de trabajo de las cosechadoras de cereales ha au-

mentado durante los últimos años mediante la mejora de la eficiencia y capacidad de todos sus sistemas.

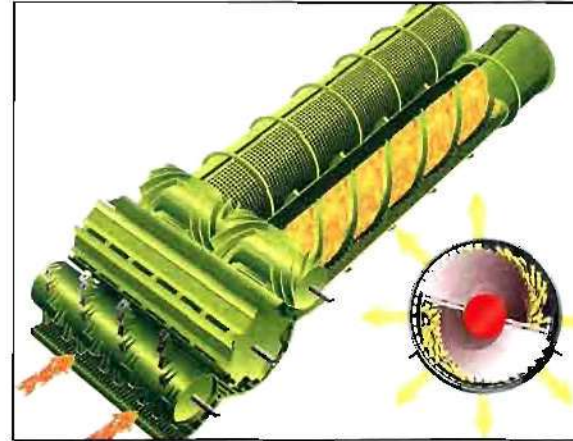
Los cabezales de siega presentan anchuras de hasta 9 m y han mejorado su diseño para asegurar un flujo continuo de mies hacia el sistema de trilla. Estos cabezales disponen de sistemas de regulación de las alturas de corte y de las revoluciones del molinete, pudiéndose adaptar a las irregularidades del terreno mediante sistemas de flotación lateral.

Esta última característica está desarrollándose notablemente en los modelos de reciente aparición, con el desarrollo de sistemas que no sólo son capaces de mover el cabezal o los sacudidores, sino de modificar hidráulicamente la posición de las cuatro ruedas para salvar pendientes laterales de hasta 45º de forma automática (Topliner y Climber, de Deutz-Fahr).

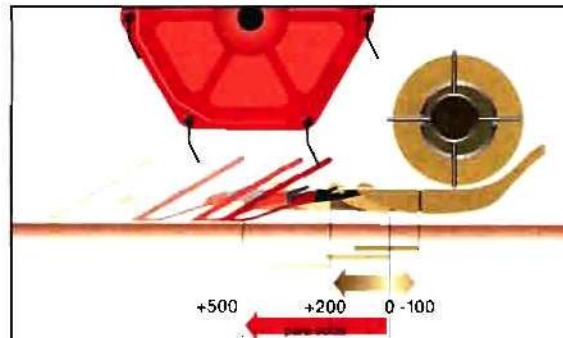
El aparato de trilla ha sido mejorado con el fin de aumentar la eficiencia en la separación del grano. Características comunes de todos los fabricantes son un aumento de la anchura del tambor de desgranado (1,7 m en la Claas Lexion 480) y la posibilidad de regular la velocidad de giro del tambor y la separación entre cóncavo y cilindro de forma electro-hidráulica desde la cabina. Sin embargo, el sistema de trilla y el sistema de separación de granos residuales es más específico en cada fabricante.

Así, en el sistema de trilla nos encontramos diferentes diseños en función del número de cilindros presentes y el orden de colocación de los mismos. Todas las ca-

sas disponen de tres cilindros, (de trilla, batidor y separador). Deutz-Fahr (TopLiner 8XL) y New Holland (modelos TX) también disponen un cuarto cilindro lanzador de pajas. La disposición de los mismos es común a todas las marcas (trilla-batidor-separador) excepto para Claas, que antepo-



Los sistemas de separación de grano mediante cilindros rotativos longitudinales se van implantando durante los últimos años, en sustitución de los transversales.



Versatilidad de adaptación: la mesa de corte del cabezal puede regularse en profundidad para recoger con eficacia distintos cultivos.

ne el cilindro separador al de trilla. Como excepción, Case presenta un sistema de trilla y separación de grano basado en un único cilindro longitudinal de 2,8 m de longitud (cosechadora Axial-Flow).

● **Figura.**

Los sistemas de separación de grano mediante cilindros rotativos longitudinales se van implantando durante los últimos años, en sustitución de los transversales.

Todos los fabricantes ofertan sistemas de separación de los granos residuales (los últimos granos que han quedado en la paja) mediante sacudidores de gran superficie. Como novedad se están introduciendo sistemas de separación de grano por roto-

res longitudinales. Podemos ver este sistema en la Lexion 480 de Claas y la CTS II de John Deere. El sistema consta de dos rotores longitudinales que transportan la mies hacia atrás gracias a su perfil helicoidal y producen elevadas fuerzas centrífugas que aseguran una separación efectiva de los granos residuales. New Ho-

lland oferta el novedoso sistema Twin-Flow de separación del grano residual en sus modelos TF Elektra, consistente en un rotor transversal que divide el flujo en dos partes hacia los extremos del mismo, haciendo girar el producto una vuelta completa. Gracias a la fuerza centrífuga generada, el material se pega a las paredes del cóncavo expulsando los granos sueltos.

● **Versatilidad**

Las grandes cosechadoras de cereales son máquinas muy costosas, por lo que requieren un número elevado de horas de uso para su amortización. Los fabricantes no son ajenos a este problema y ofertan máquinas muy

versátiles, capaces de adaptarse a la recolección de diferentes cultivos.

Los cabezales de siega se pueden cambiar y regular fácilmente para ser adaptados a diferentes cultivos: maíz, girasol, colza, soja, etc. En este sentido, es más útil adquirir máquinas con sistema de separación del grano por sacudidores, que utilizar el sistema de separación rotativa menos adaptable a ciertos cultivos como colza y girasol.

Algunos agricultores prefieren incorporar la paja al suelo en vez de recogerla con empacadoras. Esta posibilidad ha

hecho que las cosechadoras incorporen sistemas de picado de la paja que también recogen el tamo, esparciendo el producto mediante ventiladores. Estos sis-

temas se transforman fácilmente en conformadores de hilera de paja larga sobre el terreno, para su posterior recogida.

• **Obtención de un producto de alta calidad**

Junto con una eficiencia en la separación del grano es preciso

• **Confort y fácil mantenimiento**

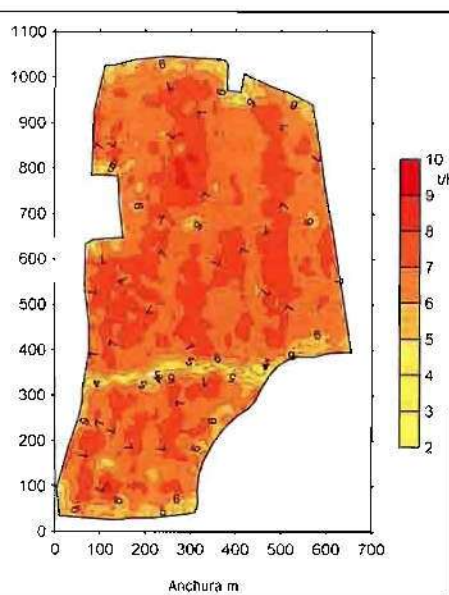
Las nuevas cosechadoras de



Las cosechadoras de forraje han aumentado notablemente su potencia, e incorporan todos los avances de sus análogas para cereales.

asegurar un producto no dañado y con un contenido en impurezas mínimo. Para ello las cosechadoras equipan regulaciones de las aperturas de las cribas, del régimen del tambor de desgranado y de la distancia del cóncavo.

Los sistemas de ventilación han sido adaptados al aumento de superficie de las cribas, proporcionando un flujo de aire óptimo para la separación del tamo. En las pendientes, se asegura una limpieza correcta del grano mediante sistemas de autonivelación (3D de Claas, Auto Level de Massey Ferguson, etc.) que posibilitan que el grano ocupe toda la superficie de las cribas.



Mapa de producción de superficies de campo parciales.

cereales buscan aumentar el confort del conductor. Las cabinas son centros de trabajo desde los que se pueden controlar todos los elementos de la máquina de forma fácil y cómoda. Todos los fabricantes incorporan monitores que informan al conductor de las operaciones que la máquina está realizando y de los posibles problemas o averías.

El operador controla incluso la calidad del grano cosechado mediante un depósito de grano accesible desde el asiento en el que se puede extraer una muestra del producto pudiendo ajustar las regulaciones de los distintos elementos de la cosechadora en función de su estado.

Otro punto a destacar es la evolución del diseño de las cosechadoras para conseguir que las operaciones de mantenimiento se realicen de un modo sencillo y rápido. El acceso a todos los elementos de la máquina (cóncavo, varillaje de los sistemas de frenado y del cambio de velocidades, filtros, etc.) se puede realizar fácilmente, disminuyendo así los tiempos muertos de la máquina.

Cosechadoras de forraje

La evolución de las cosechadoras de forraje y las mejoras técnicas implantadas en las mismas son similares a las de las cosechadoras de cereales y bus-

can los mismos objetivos.

• **Figura.**

Las cosechadoras de forraje han aumentado notablemente su potencia, e incorporan todos los avances de sus análogas para cereales.

• **Aumento de la capacidad de trabajo**

La capacidad de trabajo de estas cosechadoras ha aumentado notablemente durante los últimos años mediante el uso de motores de gran potencia (hasta 500 CV), cabezales de siega de mayor anchura (como los cabezales de ocho hileras para

maíz), tambores de picado de gran anchura y velocidad de giro y depósitos de combustible de gran capacidad (hasta los 700 litros de la John Deere 6950).

Los sistemas de disposición de las cuchillas del tambor varían en función del fabricante. Así, New Holland y Deutz Fahr incorporan cuchillas dispuestas oblicuamente a todo lo ancho del tambor, John Deere utiliza cuchillas cortas, segmentadas y desalineadas horizontalmente y Claas dispone las cuchillas divididas en dos en forma de "V". Los tambores disponen de sistemas de autoafilado automático de las cuchillas (dependiendo del fabricante, el tambor gira hacia adelante o en sentido inverso durante el afilado).

• **Versatilidad**

La posibilidad de adaptar diferentes cabezales proporciona gran versatilidad de trabajo. Podemos disponer de cabezales recogedores de hierba (pick up's), cabezales para la siega de cereales y/o leguminosas, cabezales para maíz y cabezales de discos rotativos que permiten realizar la recolección independientemente de la disposición de las hi-

leras de forraje. Como en las cosechadoras de cereales, estos cabezales disponen de sistemas de flotación para adaptarse a las irregularidades del terreno. Algunas cosechadoras, como la Jaguar de Claas, pueden incorporar cabezales para realizar exclusivamente labores de siega (mediante tres cuerpos frontales de siega con una anchura total de 7,70 m) e incluso cabezales para recolectar árboles con troncos de pequeño diámetro (2-3 cm) destinados a la producción de biomasa.

• **Obtención de un producto de alta calidad**

La calidad del producto está asegurada mediante el uso de tambores de corte precisos y

esfuerzo por aumentar el confort del operario dotando a estas máquinas de cómodas cabinas con numerosos paneles y controles que facilitan la conducción, informan del funcionamiento y ayudan a regular (si no lo hacen automáticamente) todos los parámetros de trabajo.

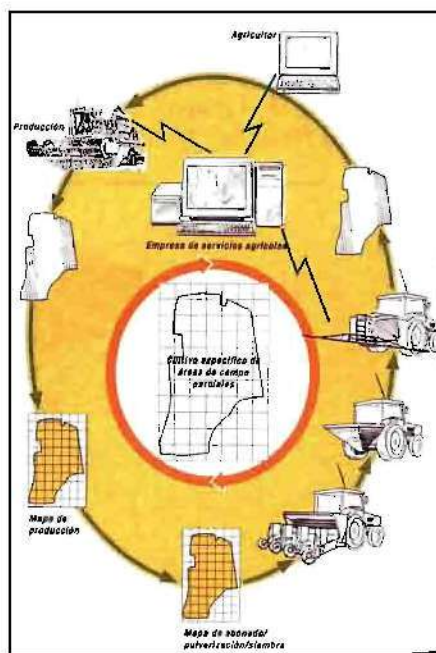
A pesar de su complejidad, los diseños de estas cosechadoras han evolucionado, facilitando la accesibilidad a las diferentes partes de la máquina y permitiendo el rápido intercambio de elementos en función del forraje cosechado, todo ello, con el objetivo de disminuir el tiempo empleado en el mantenimiento, la reparación y la adecuación de la máquina a las condiciones de trabajo.

• **Tendencias de futuro**

Tanto las cosechadoras de cereales como las de forraje pueden incorporar técnicas de información vía satélite con GPS (sistema de posicionamiento global), integrándolo en sus ya habituales consolas informativas y sus sistemas de control centralizados. El sistema GPS permite registrar los parámetros que caracterizan la cosecha en cada instante, pudiendo obtener un mapa de producción de la parcela. Los datos se pueden transmitir vía satélite al ordenador central de la explotación, para saber con exactitud la producción de cada metro cuadrado de terreno (fig.4). Apoyados en estos datos y en las diferentes características del suelo podemos planificar la siembra, el abonado, el riego, la protección fitosanitaria, etc., de cada superficie de cultivo parcial.

Este sistema constituye lo que los expertos denominan Agricultura de Precisión (Precision Farming, en inglés) y ayuda al agricultor a optimizar el rendimiento de su explotación y a racionalizar su economía.

Así será, sin duda, la agricultura del futuro y no podemos dejar de adaptarnos a estas innovaciones, o correremos el riesgo de que nuestros productos agrícolas no sean competitivos.



Esquema del trazado de mapas de producción exactos y cultivos de plantas con GPS.

sistemas de detección de metales. En el caso del maíz se pueden utilizar rodillos procesadores de mazorcas que permiten mejorar la calidad del forraje regulando la separación de los rodillos en función de la dureza del grano.

• **Confort y fácil mantenimiento**

En paralelo a las mejoras técnicas destinadas a aumentar la capacidad y calidad del trabajo realizado, se ha hecho un gran