

# Últimos desarrollos en tractores de gran potencia

Actualmente se consideran tractores de alta potencia los tractores que alcanzan los 200 CV

**Mariano Vidal, Sergio Artero y F. Javier García-Ramos.**

G.I. AGR 126 "Mecanización y Tecnología Rural". E.T.S.I. Agronómica y de Montes. Universidad de Córdoba.

Los tractores de gran potencia son adquiridos por grandes explotaciones o por empresas de servicios para ser utilizados un elevado número de horas al año, principalmente en labores de preparación del terreno. Los últimos datos de mercado indican que el sector se dirige hacia una disminución en el número de unidades incorporadas a la actividad agraria pero cada vez más potentes.



Foto 1. Grupo de tractores de alta potencia Fendt.

La búsqueda del mantenimiento o mejora de rentabilidades en las explotaciones agrarias de cultivos extensivos ha propiciado a lo largo de la historia que estas dispongan de un mayor número de hectáreas a trabajar. Ello ha supuesto la necesidad de máquinas y equipos de mayor capacidad, lo que se traduce en aperos con mayores anchuras de trabajo y por lo tanto en crecientes demandas de potencia. Así, los fabricantes ofertan diferentes series de tractores basadas en su potencia (**foto 1**). En sus propias clasificaciones utilizan los términos de baja potencia, media potencia y alta potencia, existiendo solapes entre las diferentes categorías. Lo que hace unos años se conocía como tractor de gran potencia, ha ido evolucionando de modo que actualmente la frontera a partir de la cual se utiliza esta denominación de forma habitual se sitúa en torno a los 150 kW de potencia (200 CV aproximadamente).

Los datos de inscripción de tractores en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) en el año 2023 fueron de 8.667 unidades, un 14,84% menor que en la anualidad anterior. La potencia media de este parque de tractores en 2023 fue de 91,6 kW (125 CV) frente a 87,4 kW en 2021, con un precio medio de 849 €/kW en los tractores de doble tracción (710 €/kW en 2021). Estos datos desde 2021 confirman que el mercado se dirige hacia una disminución en el número de unidades incorporadas a la actividad agraria pero cada vez más potentes.



Foto 2. Tractor Case IH Steiger 450 articulado.

La mayoría de los fabricantes ofertan tractores de alta potencia desde 200 CV hasta 700 CV, con excepciones de alguna marca que llega a incorporar motores de hasta 900 CV, como el modelo 9RX 830 de John Deere que cuenta con 913 CV de potencia. Además, al igual que en gamas inferiores de potencia, se centran en la fabricación de series de tractores que bajo el mismo “paraguas” comercializan distintos modelos, según configuraciones de las unidades de energía, sistemas de rodadura, transmisiones, etc.

También existen tractores articulados de alta potencia que combinan grandes capacidades de trabajo con muy buena maniobrabilidad en parcela. Un ejemplo lo constituyen la serie Steiger de Case IH (**foto 2**) o la serie 9R de John Deere (**foto 3**).

En lo relativo a funcionalidades, los tractores de alta potencia se usan de forma habitual en trabajos de laboreo del suelo



Foto 3. Tractor John Deere 9RX 640 articulado.



Foto 4. Tractor New Holland T7 300 con apero de laboreo de suelo.



Foto 5. Tractor McCormick X7.624 con segadora frontal y trasera.

(foto 4), pero también en trabajos con diferentes tipos de aperos con altas capacidades de trabajo (fotos 5 y 6).

## Sistemas de rodadura

El trabajo con equipos cada vez más grandes hace que, además de necesitar mayores potencias de tiro y accionamiento, sea preciso aumentar la adherencia del tractor con el terreno. Por ello, los fabricantes se encaminan a disposiciones en las que se aumenta la superficie de contacto tractor-terreno (permitiendo a su vez disminuir la compactación) mediante el uso de ruedas gemelares, bandas de goma o combinaciones de rueda y bandas. El uso de orugas o bandas de goma, que puede ser total (foto 3) o mixto (foto 7), permite en la mayoría de los casos reducir el radio de giro respecto al mismo modelo con ruedas.

En los casos de ruedas, llegan a montarse neumáticos de 900 mm con llantas de hasta 46 pulgadas. La mayoría de los tractores de gran potencia con ruedas neumáticas disponen de una potencia desde 200 CV hasta 700 CV, mientras que los dotados de bandas de goma disponen de motores más potentes, desde 330 CV hasta 700 CV, con algún caso de hasta 900 CV. En cuanto al peso en



Foto 6. Tractor John Deere 8245 con empacadora con rastrillo delantero.

vacío, los tractores de bandas de goma presentan pesos mayores (a partir de 15.000 kg), frente a los de ruedas (a partir de 8.300 kg).

Según el fabricante, la denominación de la serie puede cambiar dependiendo de si se dota al tractor de ruedas o bandas y, en otros casos, se denominan como una misma serie a ambas opciones de rodadura. Por ejemplo, John Deere distingue entre series (R para ruedas o RX

para bandas) y Claas dispone en una misma serie (Xerion) modelos de ruedas y bandas.

## Motorizaciones

Las unidades de energía de los tractores de alta potencia son normalmente motores diésel de 6 cilindros en línea con tecnología Common Rail que cumplen las últimas limitaciones en cuanto a emisión





Foto 7. Tractor Claas Axion con semiorugas Terra Trac.



Foto 8. Tractor JCB Fastrac con equipo de abonado en elevador delantero y trasero.

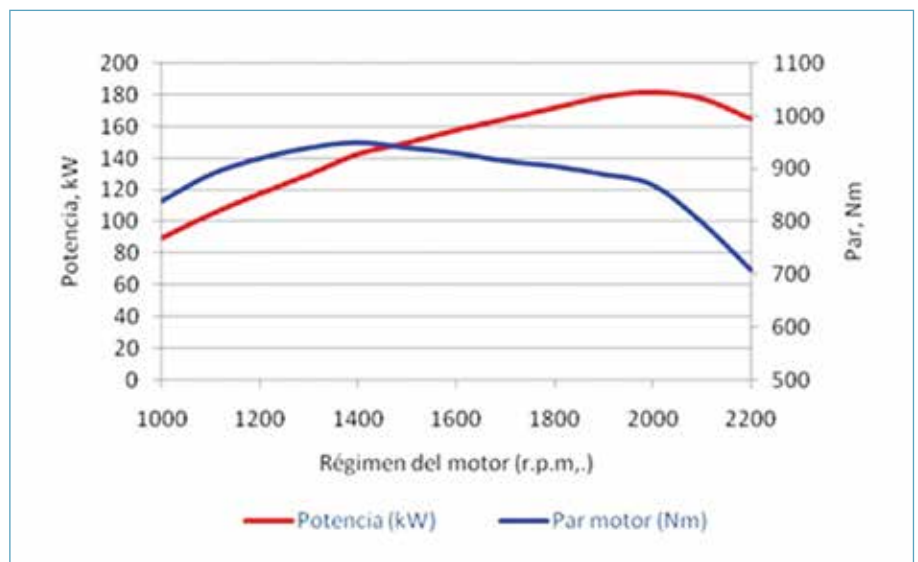
de gases contaminantes y de partículas. Disponen de volúmenes de cilindrada de 7 a 15 litros, dependiendo de modelos y fabricantes, con tecnología de 4 válvulas, consiguiendo aportes de energía mecánica de importancia tanto en cuanto a par como en cuanto a potencia a bajas vueltas de motor con sistemas de gestión electrónicos.

De este modo, los motores destacan por su elevada reserva de par (superior al 30%) que permite desarrollar potencia constante en una amplia gama de velocidades de trabajo, posibilitando que, ante incrementos de carga, la potencia no varíe, aunque las revoluciones del motor disminuyan. La reserva de par se calcula como el porcentaje de la diferencia entre el par máximo y el correspondiente al régimen nominal, referida al par nominal (figura 1).

## Transmisión

Los sistemas de transmisión de la potencia en la mayoría de los casos se centran en transmisiones continuas, sin escalones, facilitando el manejo del tractor, ya muy testadas en tractores de gamas inferiores. Existen algunos modelos, que si bien instalan sistemas de transmisión discontinuos (figura 2), se gestionan para

**FIG. 1** Curvas de potencia y par del motor de un tractor de gran potencia.



lograr menos consumo y máxima eficiencia en el trabajo, con sistemas de 16, 18, 24 y 30 combinaciones en la transmisión de avance, dotados con sistemas de inversor de marcha (con limitaciones en cuanto a combinaciones en la mayoría de los casos). Aportan sistemas de distribución de la potencia que llega a los palieres automáticamente entre el eje delantero y trasero, controlando la tracción. Los sistemas de transmisión son gestionados inteligentemente para conseguir traba-

jos con máximo ahorro de combustible, así se pueden conseguir velocidades en carretera de 40 km/h con velocidades de giro del motor del orden de 1.300 rpm. Otro elemento a valorar es la gestión de la frenada en los giros en parcela, donde se controla la intensidad de frenado de los neumáticos interiores al giro para así reducir el espacio necesario. Para el accionamiento de equipos o aperos, además de las convencionales tomas de fuerza (con dos velocidades más sus

respectivas combinaciones “económicas”) o salidas de fluido hidráulico (entre cuatro y ocho salidas), se están incorporando en estas gamas tomas de energía eléctrica, para elementos accionados por el tractor. Un ejemplo de ello es el resultado de la colaboración de John Deere y Joskin.

## Elevador tripuntal

Estas máquinas disponen de elevadores tripuntales tanto en la parte posterior como anterior (**foto 8**), con capacidades de elevación elevadas, aunque menores en la parte delantera, de aproximadamente el 50% que en la trasera. Valores que van desde los 6.500 kg a los 13.900 kg en la parte posterior, alimentados con circuitos hidráulicos impulsados con bombas de gran caudal, de 120 l/min a 630 l/min, instalando varias bombas en paralelo en algunos casos.

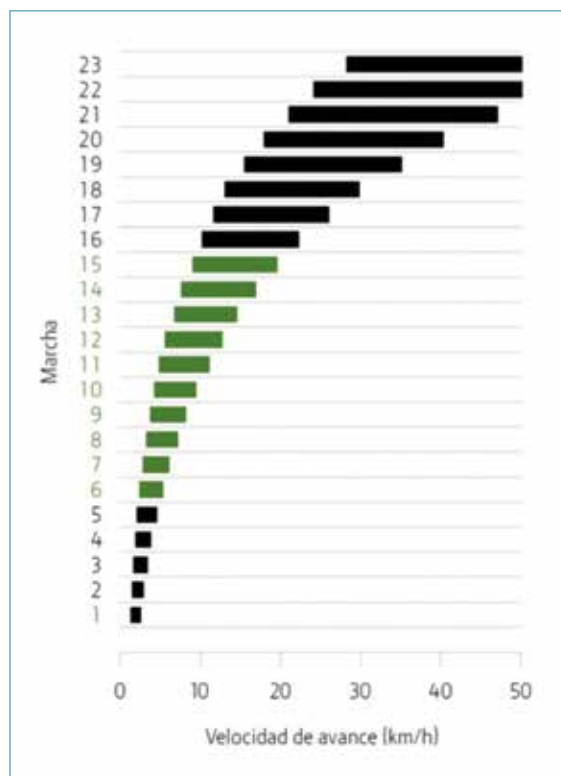
Para el elevador delantero disponen de dispositivos de hasta 3.000 kg para contrapesar y equilibrar el reparto de pesos entre ejes dependiendo del tipo de trabajo a realizar.

Se dispone de sistemas de secuenciación de los giros en cabecera de parcela, lo que facilita el trabajo en campo.

## Cabina

Las condiciones de trabajo en las cabinas permiten jornadas de trabajo más cómodas y descansadas. Los puestos de conducción van dotados de altos niveles de confort y ajustes personalizados, con campos de visión cada vez más amplios. Algunos modelos disponen de puesto de conducción reversible 180° para facilitar ciertas tareas, con climatizaciones bizona y pequeños refrigeradores para bebidas y alimentos. Para facilitar el trabajo pueden

**FIG. 2** Cambio asistido discontinuo. (Doc. John Deere).



instalar cámaras de visión tanto delanteras como traseras.

Toda esta gama de tractores está dotada de sistemas de comunicación Isobus que intercambian información y órdenes con las máquinas y equipos que accionan. Las consolas que equipan permiten al operario recibir información, enviar órdenes, almacenar datos a través de una o varias pantallas táctiles de hasta 13", etc. Para el manejo de todas las funciones se disponen de uno o varios joysticks y pulsadores con la posibilidad de asignación de función-pulsador y personalizar el modo de trabajo. Por ejemplo, se pueden disponer solidarias las principales funciones de acelerador, transmisión y sistema hidráulico, facilitando su accionamiento con mayor precisión (**foto 4**).

Lógicamente esta gama de tractores puede incorporar equipamiento de Agricultura 4.0 obteniendo datos del trabajo que

se realiza, incluyendo la lectura de mapas prescriptivos para la aplicación variable de insumos (fertilización, siembra, etc.). Estos equipos permiten la exportación de estos datos para posteriormente poder completar aquellos requisitos que solicitan las administraciones o facilitar la gestión de la explotación y la toma de decisiones. Los fabricantes ofrecen sistemas de conectividad tractor - operario (agricultor) - concesionario - asesor agrario (**foto 5**). Mediante esta sistemática tanto el agricultor como el concesionario, pueden interactuar, analizar los datos del trabajo y tomar decisiones en tiempo real o a posteriori que revierten en un aumento de la eficiencia del trabajo. Por ejemplo, ante una avería, el propio concesionario puede identificar desde sus instalaciones el tipo de problema y actuar en consecuencia.

## Tecnología versus profesionalización

A modo de conclusión, nos gustaría resaltar la importancia de la adecuada profesionalización del sector agrícola, que es claramente entendible en el sector de los tractores agrícolas de alta potencia. La compra de tractores de gran potencia requiere de una elevada inversión que debe ser amortizada con muchas horas de trabajo eficiente. Para ello, los operarios que manejan estas máquinas deben estar cualificados adecuadamente, no basta con “saber conducir”, sino que es imprescindible que conozcan la tecnología que van a manejar, cómo sacarle el mayor rendimiento a la misma, conocer todas las opciones disponibles en el equipo, así como estar constantemente actualizados en cuanto a las novedades técnicas y tecnológicas que se incorporan en la maquinaria agrícola. ■

