

Los tractores 'cortos' frente a los tractores 'largos'



JOHN DEERE 7530

VS

LUIS MÁRQUEZ

Hace unos meses que en estas páginas de **agrotécnica** se publicaba una comparativa entre modelos de distinta marca, en los que la diferencia más significativa era la distancia entre ejes y la masa total en vacío, ya que las potencias de sus motores eran similares.

La diferente masa de referencia, junto con los neumáticos con los que se equipan, determina la capacidad de tracción. La distancia entre ejes afecta a las labores de campo, ya que un tractor 'corto' (con menor distancia entre ejes) es más maniobrable y está mejor adaptado a la colocación de

aperos frontales, mientras que un tractor 'largo' es más estable cuando realiza tracción en campo y se producen esfuerzos desequilibrados respecto al plano medio de avance del tractor.

La 'maniobrabilidad' es fácil de comprobar, ya que depende del radio de giro, mientras que la 'estabilidad' es una sensación que sólo se percibe al conducirlo y depende de la forma de conducción y del apero que se utiliza.

Sin embargo, cuando se accede a la información que los fabricantes ofrecen por Internet en sus páginas americanas, ya desde el principio se establecen diferencias, que no se vinculan tanto a la potencia como al concepto y la es-

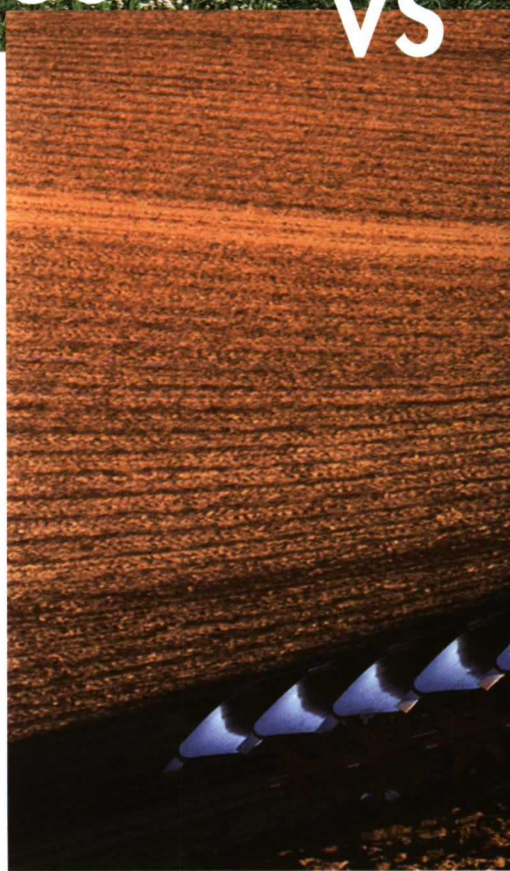


TABLA 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

	JD 7430	JD 7530	JD 7730
Pot. nominal (CV/kW)	165/121	180/132	190/140
Pot. máxima (CV/kW)	178/131	195/143	206/152
Masa mínima (kg)	6 620	6 620	7 850
Peso máx. (kg)	12 300	12 300	13 100
Batalla (mm)	2 685	2 685	2 860
Neumáticos delanteros	540/65 R30	540/65 R30	600/65 R28
Neumáticos traseros	620/70 R42	620/70 R42	620/70 R42

tructura del tractor. Así, en un primer bloque se encuentran los tractores de tipo *utility*, a los que le siguen los *row crop*, y entre estos últimos se marcan dos segmentos de mercado: los *small-frame* y los *large-frame*, o sea los 'cortos' y los 'largos', aunque las diferencias en las potencias que ofrecen sus motores son muy pequeñas cuando se comparan los más potente de la serie 'corta' con los menos potentes de la serie 'larga'.

Esto hace aconsejable completar la comparativa publicada el pasado mes de diciembre de 2008, utilizando como referencia el JD 7730, que estaría en el segmento de los 'largos', con otro producto de la misma marca, el JD 7530, que estaría en el segmento de los 'cortos', más en la línea de lo que demanda el mercado centro-europeo, y en el que compiten las fábricas europeas de todas las multinacionales del sector. En este caso, las características técnicas utilizadas son las de

las versiones comercializadas en España.

■ Características básicas

En la Tabla 1 se puede apreciar que las mayores diferencias entre el tractor JD 7530 y el JD 7730 se encuentran en la masa mínima y la distancia entre ejes. Así, hay 1 230 kg de diferencia en la masa mínima y 17.5 cm en la distancia entre ejes.

Por otra parte, se aprecia que ambos modelos comparten las mismas dimensiones de neumáticos en el eje trasero, mientras que los neumáticos en el eje de-

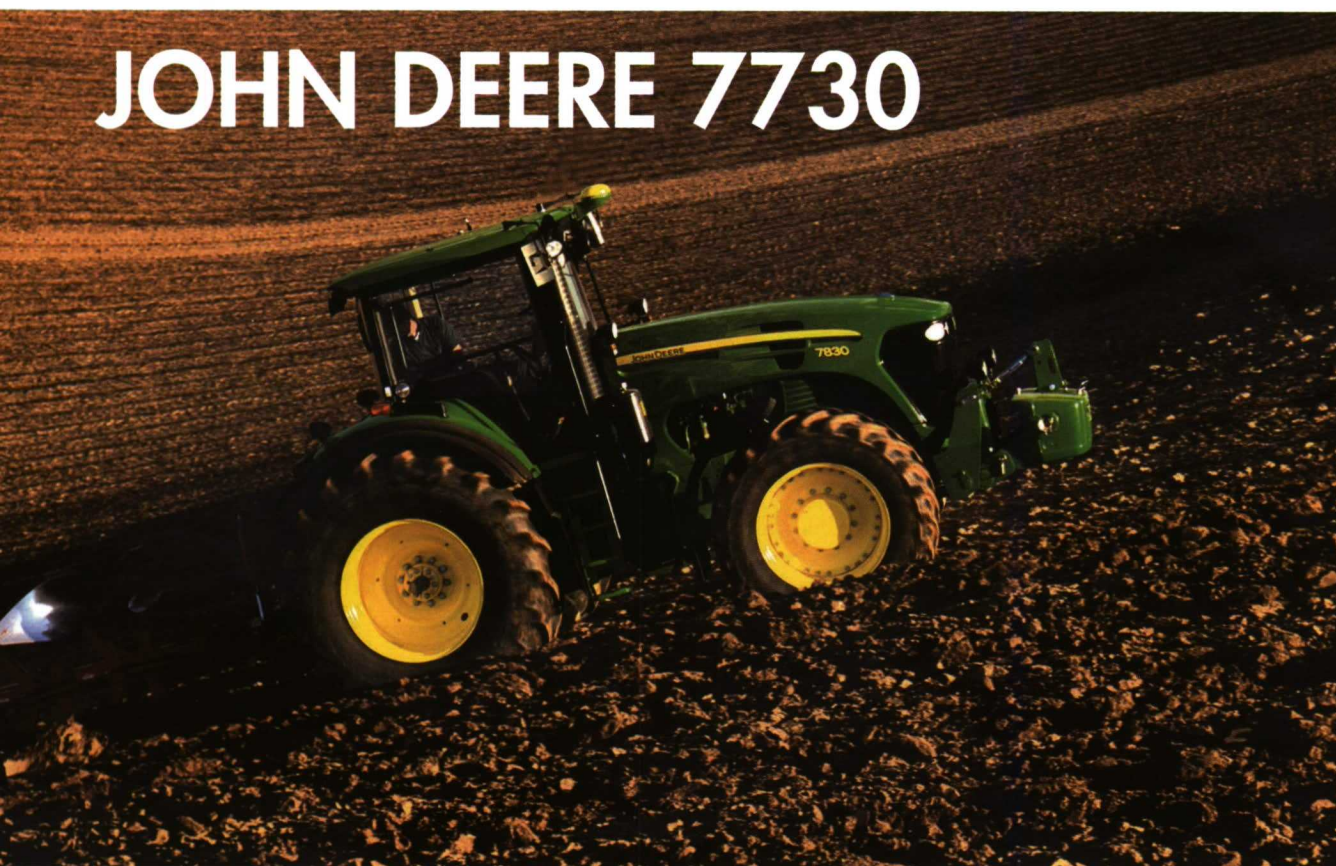
lantero son algo menores en el JD 7530. Así, la diferencia en las masas máximas autorizadas es sólo de 800 kg.

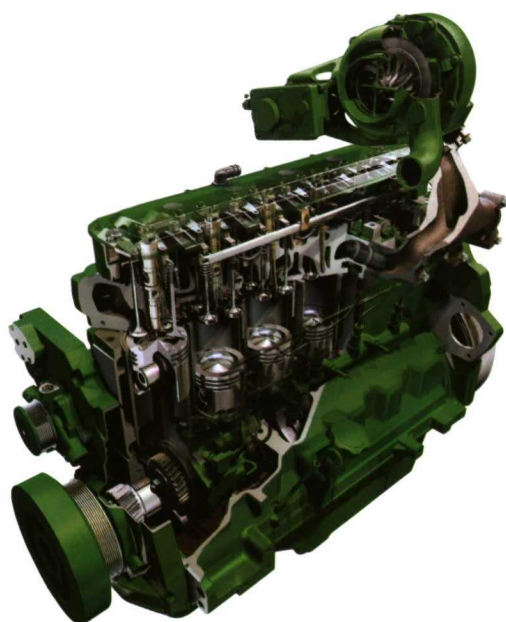
En cuanto a las potencias que ofrecen los motores la diferencia es de 10 CV en potencia nominal, y 11 CV en la potencia máxima.

■ Los motores

Ambos tractores incorporan el mismo motor, aunque regulado de distinta manera. Esto quiere decir que podrían modificarse sus prestaciones mediante la electrónica, haciéndolas similares.

JOHN DEERE 7730





En ellos se utiliza el sistema de recirculación de gases de escape refrigerados, para reducir las emisiones de NOx, así como turbocompresor de geometría variable. Las características de los mismos son las que se indican en la Tabla 2.

Una característica de estos motores es el sistema de gestión de sobrepotencia GIP (Gestión Inteligente de Potencia) en la que la corrección de la potencia se hace sin discontinuidades y de forma progresiva. Cuando se utiliza la toma de fuerza, un sensor electrónico en el embrague de la misma es el que suministra la informa-

ción a la centralita de control. Durante el transporte, si se supera una determinada velocidad de avance, el motor reduce el régimen de rotación hasta valores de 1 600-1 800 rev/min suministrando el par adicional para mantener la velocidad de avance establecida por el conductor.

Las transmisiones y el sistema hidráulico

En John Deere se ofrece para ambos modelos la transmisión *AutoPowr* sin escalones (tipo IVT, infinitamente variable) con gestión electrónica conjunta de motor y transmisión con velocidad máxima de 50 ó de 42 km/h, para adaptarse a los límites legislativos de los diferentes países; la *AutoQuad Plus*, cambio automático de cuatro relaciones con inversor hidráulico y 20+20 relaciones con velocidades entre 2.4 y 42 km/h, con la versión *Ecosihift* para bajar el régimen del motor en transporte reduciendo el consumo de combustible; y el *PowerQuad Plus* con cambio en carga de cuatro relaciones, inversor hidráulico y un total de 20+20 relaciones para velocidades nominales de avance entre 2.4 y 42 km/h.

Para la toma de fuerza trasera, se ofrece en ambos modelos la opción: 540E, 1 000 y 1 000E, con 35 mm de eje de salida y 6/21 estrías reversible. El régimen del motor para obtener el nominal en la toma de fuerza correspondiente a 540/1 000 es de 1 950 rev/min, y de 1 750 rev/min en las de 540E y 1 000E. En cuanto a la toma de fuerza delantera es de 1 000 rev/min tipo 1, con rotación hacia la izquierda, con la opción de tipo 2 con rotación a derechas.

También en el sistema hidráulico de ambos modelos se utiliza una bomba de 110 L/m, del tipo compensado presión caudal (200 bar de presión máxima), con 90 L/min de caudal máximo de salida a servicios externos. El control del elevador es electrónico, y el número máximo de válvulas para servicios externos es de 4 en la trasera y 3 en la delantera.

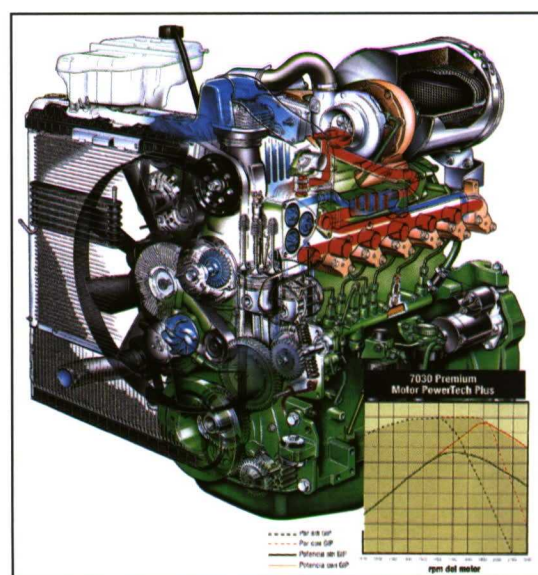
El enganche posterior es de categoría III N/III y enganche rápido, con una capacidad elevación en los brazos inferiores de 90.0 kN, y de 74 kN en el bastidor normalizado OCDE (610 mm de distancia de las rótulas inferiores). Para el enganche frontal de Categoría III N con conexión rápida, la capacidad de elevación en los brazos inferiores es de 49 kN.

TABLA 2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES

	7530	7730
Marca	John Deere	
Modelo	PowerTech Plus	
Nº cilindros / Cilindrada (cm³)	6 / 6784	
Diámetro/carrera (mm)	106.5/127	
Pot. nominal (CV/kW)	180/132	190/140
Régimen nominal (rev/min)	2 100	2 100
Pot. máxima (CV/kW)	195/143	206/152
Régimen pot. máx. (rev/min)	1 900	
Par máximo (Nm)	828	859
Régimen par máx. (rev/min)	1 600	
Reserva de par (%)	38	40
Régimen máx. (rev/min)	2 200	
Consumo esp. opt. (g/kWh)	-	-
Sobrepotencia (CV/kW)	203/149	220/162
Depósito combustible (L)	385	392

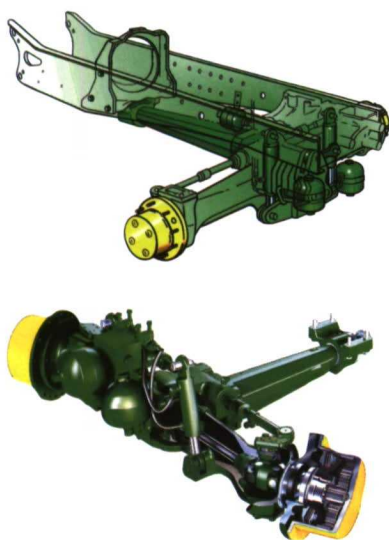
Características técnicas suministradas por el fabricante en su información comercial

FIGURA 1.- MOTOR Y CURVAS CARACTERÍSTICAS



Eje delantero, cabina y controles

John Deere ofrece para ambos modelos un eje delantero con suspensión independiente multi-punto TLS, con compensación automática de las variaciones de carga. El nivel de ruido indicado por el fabricante con cabina y puertas cerradas, también en ambos modelos, es de 70.6 dB(A)



La cabina y los controles son similares, característica que mantiene John Deere en los tractores de gama alta, con las diferencias que impone el tipo de transmisión elegida por el usuario. Las posibilidades de gestión en las cabecezas, de integrar el tractor en los sistemas de gestión de la agricultura de precisión, la conexión de equipos ISO-BUS, los mandos programables, etc. son similares.

En consecuencia, salvo las diferencias en el sistema de regulación de los motores para alcanzar prestaciones diferentes, y las que se derivan de distancia entre ejes, masa en vacío y neumáticos, se puede decir que se trata de tractores similares.

Masas y neumáticos

En la fichas de características técnicas los neumáticos de referencia (comercializados en España) son los que se indican en la Tabla 3. Con estas dimensiones de

neumáticos se puede calcular la masa que podría tener cada modelo de tractor sobre la base de una presión de inflado de 1.0 bar, aceptable para trabajos de campo. Utilizando un manual de neumáticos de ETRTO se obtiene las capacidades de carga, para la presión de inflado de 1.6 bar, que se indican en la Tabla 3. Al trabajar la presión de 1.0 bar se produce una reducción de la capacidad de carga del neumático que puede cal-

cularse multiplicando por el factor de reducción de 0.769.

Se estima que la suma de las capacidades de carga conjunta de los neumáticos delanteros y traseros para trabajo en campo puede ser igual al 130% de la masa máxima del tractor. En consecuencia, la masa 'potencial' de estos tractores en función de sus neumáticos serían las indicadas en la Tabla 4. Se aprecia que la masa 'potencial' con los neumáticos de

TABLA 3.- NEUMÁTICOS DE REFERENCIA Y SU CAPACIDAD DE CARGA EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN DE INFLADO

	JD 7530	JD 7730
Delanteros	540/65R30 143 A8	600/65R28 147 A8
Capacidad de carga a 1.6 bar	2 725 kg	3 075 kg
Capacidad de carga a 1.0 bar	2 095 kg	2 365 kg
Traseros	620/70R42 160 A8	620/70R42 160 A8
Capacidad de carga a 1.6 bar	4 500 kg	4 500 kg
Capacidad de carga a 1.0 bar	3 460 kg	3 460 kg

TABLA 4.- CAPACIDAD DE CARGA DE LOS NEUMÁTICOS

	John Deere 7530	John Deere 7730
Delantero (kg)	2 095 x 2	2 365 x 2
Trasero (kg)	3 460 x 2	3 460 x 2
Capacidad total (kg)	11 110	11 650
Masa 'potencial' (kg)	8 546	8 962



referencia del JD 7730 es de 415 kg mayor que la del JD 7530, o sea, el 4.9% mayor.

Como era previsible, estos valores para la masa 'potencial' están comprendidos entre la masa mínima del tractor (sin lastre) y la máxima autorizada por el fabricante (Figura 2).

Por otra parte, la masa de un tractor de doble tracción se puede relacionar con la potencia del motor utilizando la ecuación matemática:

$$\text{Masa [kg]} = \frac{\text{potencia [CV]} \times \eta_t \times 270}{(\text{velocidad teórica [km/h]} \times \mu \times 1.00)}$$

Siendo:

η_t = eficiencia en la transmisión (0.85).

μ = coeficiente de adherencia (0.6 en rastrojo).

Habitualmente se considera que el motor no se puede utilizar de manera continua a su potencia

máxima. En tractores de media potencia la utilizada puede ser como máximo el 75% de la máxima del motor; en tractores de alta potencia se podría llegar hasta el 85%.

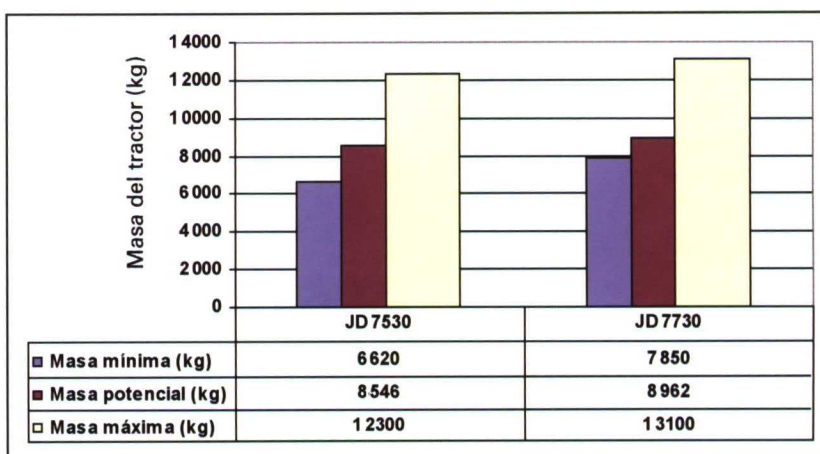
La capacidad de tracción para un tractor agrícola trabajando sobre un suelo de rastrojo con buena eficiencia puede ser del 60% de su masa, entendiendo como tal la del tractor más el lastre y las transferencias de carga que producen los aperos. Considerando la masa potencial calculada en fun-

ción de los neumáticos de referencia y la del tractor sin lastre, las capacidades de tracción en cada caso son las que se indican en la Tabla 5.

Esto indica que por su mayor masa y por las características de los neumáticos, la capacidad de tracción del JD 7730 es 249 kg mayor (4.8%) que la del JD 7530; considerando la masa sin lastre, la diferencia es de 399 kg (9.2%).

La fuerza de tracción se puede calcular a partir de la fuerza tangencial descontando la resistencia a la rodadura, que se puede estimar como el 10% de la masa del tractor para un suelo agrícola de rastrojo. La velocidad real sería

FIGURA 2.- COMPARATIVA DE MASAS



igual a la teórica descontando el patinamiento, que en las condiciones indicadas podría ser el 8%. Utilizando estas hipótesis, en la Tabla 6 se presentan las potencias disponibles para cada uno de los casos considerados.

En esta se observa que el JD 7730 supera en 3.8 CV de potencia de tracción del JD 7530, a una velocidad real de 6.83 km/h y con un esfuerzo de tracción de 3 925 kg, frente a los 3 649 kg del JD 7530 para la velocidad de 7.06 km/h (276 kg de esfuerzo de tracción más y 0.38 km/h de velocidad menos).

Los cálculos realizados asumen que la distribución dinámica de pesos sobre los ejes está de acuerdo con la capacidad de carga de los neumáticos.

Comentario final

La comparativa que se ha realizado ha sido sobre la base de conseguir las prestaciones máximas que ofrecen esta clase de tractores. Sin embargo, en los trabajos de campo la situación cambia notablemente, ya que en muchas operaciones agrícolas se trabajan a cargas parciales, que a veces demandan potencia por debajo del 50% de la máxima disponible.

Entre el JD 7730 y el JD 7530 se observan las mismas diferencias que en la comparativa publicada en *agrotécnica* de los meses de noviembre y diciembre de 2008 entre el JD 7730 y Fendt 818. Esto indica que el JD 7530 y el Fendt 818 son tractores similares en diseño y prestaciones, lo cual resulta lógico, ya que ambos modelos han sido diseñados adaptando el producto a los gustos de los agricultores centroeuropeos. El sistema de gestión de sobrepotencia que ofrece el JD 7530, cuando trabaja con la toma de fuerza y en velocidades largas, le permite llegar a los 220 CV, frente a los 192 CV que proporciona como máximo el motor del Fendt

TABLA 5.- MASAS DE REFERENCIA Y POTENCIA CONTINUA POTENCIALMENTE UTILIZABLE

	JD 7530	JD 7730	Diferencia (JD 7730 – JD 7530)
85% potencia máxima (CV)	163.2	175.1	11.9
Masa potencial (kg)	8 546	8 962	
Tracción máxima (kg)	5 128	5 377	249 (4.8%)
Masa sin lastre (kg)	6 620	7 850	
Tracción sin lastre (kg)	4 311	4 710	399 (9.2%)

TABLA 6.- POTENCIA DE TRACCIÓN CALCULADA A PARTIR DE LA POTENCIA MÁXIMA Y LA MASA DEL TRACTOR SIN LASTRE

	JD 7530	JD 7730
Masa mínima (kg)	6 620	7 850
Potencia máx. motor (CV)	195	206
Potencia utilizada (85%) (CV)	165.8	175.1
Fuerza tangencial (kg)	4311	4 710
Velocidad teórica (km/h)	8.8	8.5
Potencia eje (CV)	140.9	148.8
Pérdidas rodadura (10% masa) (kg)	662	785
Pérdidas patinamiento (8%) (km/h)	1.76	1.71
Fuerza de tracción (kg)	3 649	3 925
Velocidad real (km/h)	7.06	6.83
Potencia de tracción (CV)	95.4	99.2

818 (en cualquier condición de funcionamiento).

Como se indicaba en su momento, el tractor 'largo' y más pesado ofrece mejores prestaciones cuando se necesita elevada capacidad de tracción. Los 'cortos' y ligeros son adecuados para trabajar deprisa, especialmente cuando

se valora las operaciones a alta velocidad, y especialmente la maniobrabilidad y el arrastre de remolques en transporte.

En resumen, el JD 7530 se puede considerar la adaptación del tractor 'americano' a la demanda de la agricultura 'centroeuropea'. ■

FIGURA 3.- COMPARATIVA DE POTENCIAS

