

MASSEY FERGUSON **VS.** SERIE 5400



LUIS MÁRQUEZ

Aunque la potencia ha dejado de ser el dato de referencia para comparar tractores, la inercia del sistema hace que las redes comerciales y los usuarios la sigan utilizando como base para sus comparaciones.

Esto, que tuvo sentido en los comienzos de la motorización de la agricultura, para unos tractores cuyo punto más crítico eran los motores, con la mejora de la tecnología ha dejado de tener importancia. En primer lugar, por la elevada fiabilidad que ofrecen los motores, pero también por la posibilidad de modificar sus prestaciones, recurriendo a la electrónica, entre límites muy amplios.

A pesar de ello, se va utilizar la potencia como punto de partida para comparar tractores de dos marcas, Massey Ferguson y Valtra, ambas del Grupo AGCO, eligiendo los modelos de las series MF 5400 y Valtra N cuyos motores ofrecen potencia próxi-

ma a los 100 CV. En este segmento de mercado se han vendido en España más de 3 200 unidades en 2008, y se encuentran algunos de los modelos más vendidos.

La documentación utilizada en la comparación es accesible para cualquiera, ya que se obtiene en las web de cada una de estas empresas:

- Massey Ferguson: <http://www.masseyferguson.es>
- Valtra: <http://www.valtra.es>

■ Análisis por 'familias'

Lo que ofrece Massey Ferguson

Todos los modelos incluidos en la comparativa utilizan motores Perkins de 4 cilindros y 1.1 litros de cilindrada unitaria, aunque con distinta regulación para obtener potencias máximas entre 86 y 112 CV (a 2 000 rev/min).

La masa mínima en los modelos con cabina es prácticamente la misma, ya que sólo hay una diferencia de 35 kg de los



VALTRA

SERIE N

Análisis comparativo de los modelos con potencia más próxima a los 100 CV pertenecientes a las series de tractores MF 5400, de Massey Ferguson, y N, de Valtra, ambas marcas pertenecientes al Grupo AGCO.



pequeños frente a los grandes. Con respecto a la distancia entre ejes, idéntica en los cuatro modelos, puede ser de 2 460 mm cuando se instala capó inclinado, frente a los 2 550 con capó convencional abatible.

En los cuatro modelos se utilizan las mismas dimensiones de neumáticos, para las versiones de 2+2 RM.

Lo que ofrece Valtra

Los tres modelos considerados utilizan motores AGCO Sisu-Diesel de 4 cilindros, con 1.1 litros de cilindrada unitaria, proporcionando potencias máximas entre 88 y 116 CV. En los dos más pequeños, con inyección mecánica, la potencia máxima coincide con la nominal, mientras que en el mayor de los incluidos en la comparativa, la potencia máxima se obtiene a 2 000 rev/min y dispone de sistema de inyección por *common rail*.

La masa mínima del mayor de los modelos es de 4 850 kg,

superando en 200 kg la de los pequeños. La batalla es de 2 535 mm en los dos pequeños, y de 2 565 mm en el grande, o sea, 30 mm mayor, una diferencia poco significativa.

En cuanto a los neumáticos, los del modelo mayor utilizan llanta de 28 pulgadas en el eje delantero y de 38 pulgadas en el trasero, frente a las llantas 24 y 34 de los dos pequeños.



TABLA 1.- OFERTA DE MODELOS DE MASSEY FERGUSON

| | | MF 5425 | MF 5435 | MF 5445 | MF5455 |
|--------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Pot. nominal | (CV/kW-rev/min) | 82/60.4-2200 | 92/67.7-2200 | 95/69.9-2200 | 105/77.3-2000 |
| Pot. máxima | (CV/kW-rev/min) | 86/63.3-2000 | 96/70.7-2000 | 100/93.6-2000 | 112/82.4-2000 |
| Masa mínima | (kg) * | 3 865 | 3 865 | 3 900 | 3 900 |
| Neumáticos | | | | | |
| Delanteros | | 13.6 R24 | 13.6 R24 | 13.6 R24 | 13.6 R24 |
| Traseros | | 16.9 R34 | 16.9 R34 | 16.9 R34 | 16.9 R34 |
| Batalla | (mm) | 2 460-2 550 | 2 460-2 550 | 2 460-2 550 | 2 460-2 550 |

Potencias según ISO 14396; *con cabina

TABLA 2.- OFERTA DE MODELOS DE VALTRA

| | | N82 | N92 | N101 |
|--------------|-----------------|---------------|----------------|--------------|
| Pot. nominal | (CV/kW-rev/min) | 88/64.5-2 270 | 101/74.5-2 270 | 110/81-2 200 |
| Pot. máxima | (CV/kW-rev/min) | 88/64.5/2 270 | 101/74.5-2 270 | 116/85-2 000 |
| Masa mínima | (kg) * | 4 650 | 4 650 | 4 850 |
| Neumáticos | | | | |
| Delanteros | | 380/85 R24 | 380/85 R24 | 380/85 R28 |
| Traseros | | 460/85 R34 | 460/85 R34 | 460/85 R38 |
| Batalla | (mm) | 2 535 | 2 535 | 2 565 |

Potencias según ISO 14396; *con cabina

Masa de referencia y adecuación de los neumáticos

En una primera aproximación, y tomando como base las potencias máximas cercanas a los 100 CV, se realiza la comparación entre el MF 5445 y el Valtra N92. Las características básicas de los dos tractores elegidos para la comparación se presentan en la Tabla 3.

Las masas mínimas son, respectivamente, de 3 900 y 4 650 kg, y utilizan neumáticos (de serie) con el mismo tamaño de llanta, aunque con diferentes anchuras de balón, con mayor su-

perficie de apoyo en el Valtra N92, tanto para los del eje delantero como en el trasero.

Considerando que los dos modelos seleccionados para esta comparación disponen de una potencia nominal en el motor de 100 CV, la masa necesaria para poder transformar el 75% de la misma en potencia de tracción, sobre un suelo de tipo medio y en tractores de doble tracción, para diferentes velocidades de avance, se calcula mediante la expresión:

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

Siendo:

h_t = eficiencia en la transmisión (0.87)

μ = coeficiente de adherencia (0.6 en rastrojo)

Los valores obtenidos para diferentes velocidades de avance se presentan en la Tabla 4.

Considerando como 'normal' la velocidad de 7.0 km/h, la masa del tractor debe de estar sobre los 4 200 kg, siendo algo menor (-300 kg) en el MF 5445 y algo mayor (+350 kg) en el Valtra N92.

Las capacidades de carga de los neumáticos sobre la base de 4 200 kg de masa total en condiciones de trabajo en campo serían las de la Tabla 5.

Para los neumáticos con las dimensiones suministradas de serie por los fabricantes, las cargas máximas admisibles serían las que se indican en la Tabla 6.

Como se puede apreciar en la Tabla 6, sobre la base de una presión de inflado de 0.8 bar, tanto los neumáticos con los que se equipa el MF 5445, como los del Valtra N92 son más que suficientes para transformar el 75% de la potencia de sus motores

TABLA 3.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS MODELOS EN COMPARACIÓN

| | | MF 5445 | Valtra N92 |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|
| Pot. nominal | (CV/kW-rev/min) | 95/69.9-2 200 | 101/74.5-2 270 |
| Pot. máxima | (CV/kW-rev/min) | 100/73.8-2 000 | 101/74.5-2 270 |
| Masa mínima | (kg) * | 3 900 | 4 650 |
| Neumáticos | | | |
| Delanteros | | 13.6 R24 | 380/85 R24 |
| Traseros | | 16.9 R34 | 460/85 R34 |
| Batalla | (mm) | 2 460-2 550 | 2 535 |

Potencias según ISO 14396;

en potencia de tracción, para una velocidad de 7 km/h. En el caso de que se quisiera hacer esto a una velocidad de 5 km/h habría que lastrar el tractor hasta alcanzar unos 5 870 kg (Tabla 7), lo que obligaría a aumentar la presión de inflado hasta 1.4 bar en el MF 5445 y sólo a 1.0 bar en el Valtra N92, lo cual admiten los

neumáticos recomendados. En estos casos es conveniente recurrir a lastres metálicos, más que al llenado de las ruedas con agua que puede originar problemas de los neumáticos sin cámara.

Por otra parte, tomando en consideración que los neumáticos traseros utilizados en el Val-

tra N92 disponen de un Índice de Carga (IC) de 144, que equivalen a 2 800 kg a la presión de inflado de 1.6 bar, y dividiendo este valor por la potencia nominal del motor se obtiene un 'índice de neumático' de casi 28, lo que indica que es un tractor que monta neumáticos muy sobrados, pensados para reducir al mínimo la compactación del suelo, siempre que se mantengan a baja presión (ver **agrotécnica**, agosto 2006: *Valorar un tractor por sus neumáticos*). En el caso de los neumáticos de menor anchura de balón con IC de 139, capaces de soportar una carga nominal de 2 430 kg, el 'índice del neumático' para una potencia de 100 CV (tractor MF 5445) sería de 24.6, más que suficiente, aunque algo menor que en el Valtra N92.

Dividiendo la masa del tractor por su potencia se obtienen unas relaciones de peso/potencia de 39 kg/CV para el MF 5445 y de 46 kg/CV para el Valtra N92.

TABLA 4.- MASA NECESARIA PARA UTILIZAR EL 75% DE LA POTENCIA DEL MOTOR EN TRABAJOS DE TRACCIÓN

| Potencia motor [CV] | Velocidad teórica [km/h] | | |
|---------------------|--------------------------|-------|-------|
| | 5.0 | 7.0 | 9.0 |
| 80 | 4 698 | 3 356 | 2 610 |
| 90 | 5 285 | 3 775 | 2 936 |
| 100 | 5 873 | 4 195 | 3 263 |
| 110 | 6 460 | 4 614 | 3 589 |

Suelo agrícola de tipo medio

TABLA 5.- CAPACIDAD DE CARGA DE LOS NEUMÁTICOS

| Masa total de referencia (kg) | 4 200 | eje | rueda |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| Delantero (kg) | 50% | 2 100 | 1 050 |
| Trasero (kg) | 80% | 3 360 | 1 680 |

TABLA 6.- CAPACIDAD DE CARGA DE LOS NEUMÁTICOS EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN DE INFLADO

| MF 5445 | | | | | | | |
|---|---------|---------|------------------|---|---------|---------|------------------|
| Neumáticos delanteros (13.6 R24 121 A8) | | | | Neumáticos traseros (16.9 R34 139 A8) | | | |
| Velocidad | | | Presión (bar) | Velocidad | | | Presión (bar) |
| 40 km/h | 30 km/h | 10 km/h | | 40 km/h | 30 km/h | 10 km/h | |
| 940 | 1 010 | 1 280 | 0.6 | 1 580 | 1 690 | 2 150 | 0.6 |
| 1 040 | 1 120 | 1 420 | 0.8 | 1 750 | 1 870 | 2 380 | 0.8 |
| 1 150 | 1 230 | 1 560 | 1.0 | 1 920 | 2 060 | 2 610 | 1.0 |
| 1 250 | 1 330 | 1 690 | 1.2 | 2 090 | 2 240 | 2 840 | 1.2 |
| 1 350 | 1 440 | 1 830 | 1.4 | 2 260 | 2 420 | 3 070 | 1.4 |
| 1 450 | 1 550 | 1 970 | 1.6 | 2 430 | 2 600 | 3 300 | 1.6 |
| Circunferencia de rodadura = 3 560 mm | | | | Circunferencia de rodadura = 4 715 mm | | | |
| Valtra N92 | | | | | | | |
| Neumáticos delanteros (380/85 R24 ≈ 14.9 R24 126 A8) | | | | Neumáticos traseros (460/85 R34 ≈ 18.4 R34 144 A8) | | | |
| Velocidad | | | Presión (bar) | Velocidad | | | Presión (bar) |
| 40 km/h | 30 km/h | 10 km/h | | 40 km/h | 30 km/h | 10 km/h | |
| 1 110 | 1 180 | 1 500 | 0.6 | 1 820 | 1 950 | 2 480 | 0.6 |
| 1 220 | 1 310 | 1 670 | 0.8 | 2 015 | 2 160 | 2 745 | 0.8 |
| 1 340 | 1 440 | 1 830 | 1.0 | 2 210 | 2 370 | 3 010 | 1.0 |
| 1 460 | 1 570 | 1 990 | 1.2 | 2 410 | 2 580 | 3 270 | 1.2 |
| 1 580 | 1 690 | 2 150 | 1.4 | 2 600 | 2 790 | 3 540 | 1.4 |
| 1 700 | 1 820 | 2 310 | 1.6 | 2 800 | 3 000 | 3 800 | 1.6 |
| Circunferencia de rodadura = 3 730 mm | | | | Circunferencia de rodadura = 4 925 mm | | | |

TABLA 7.- CAPACIDAD DE CARGA DE LOS NEUMÁTICOS PARA MÁXIMA TRACCIÓN A BAJA VELOCIDAD (5 km/h)

| Masa total de referencia (kg) | 5 870 | eje | rueda |
|-------------------------------|-------|-------|-------|
| Delantero (kg) | 50 | 2 935 | 1 468 |
| Trasero (kg) | 80 | 4 696 | 2 348 |

TABLA 8.- RELACIÓN ENTRE LA MASA DEL TRACTOR Y SU VELOCIDAD CRÍTICA

| Relación peso/potencia | | Velocidad crítica (*) (km/h) |
|------------------------|-------------|---------------------------------|
| (kg/CV) | (kg/kW) | |
| 37 | 50.3 | 7.94 |
| 39 | 53.0 | 7.53 |
| 41 | 55.7 | 7.16 |
| 43 | 58.4 | 6.83 |
| 45 | 61.1 | 6.53 |
| 47 | 63.9 | 6.25 |
| 49 | 66.6 | 5.99 |

(*) Velocidad a la que se puede trabajar en tracción utilizando el 75% de la potencia disponible en el motor sin necesidad de lastre en tractores 2+2RM

TABLA 9.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES

| | MF 5445 | Valtra N92 |
|-----------------------------|-------------|------------|
| Marca | Perkins | AGCO Sisu |
| Modelo | 1104D-E44TA | 44 DTA |
| Cilindrada (L) | 4.4 | 4.4 |
| Diámetro/carrera (mm) | 105/127 | 108/120 |
| Pot. nominal (CV/kW) | 95/69.9 | 101/74.5 |
| Régimen nominal (rev/min) | 2200 | 2270 |
| Pot. máxima (CV/kW) | 100/73.8 | 101/74.5 |
| Régimen pot. máx. (rev/min) | 2000 | 2270 |
| Par máximo (Nm) | 420 | 405 |
| Régimen par máx. (rev/min) | 1400 | 1400 |
| Reserva de par (%) | 38.2 | 29.9 |
| Régimen máx. (rev/min) | 2350 | 2470 |
| Inyección | CR | mecánica |
| Sobrepotencia (CV/kW) | no | no |
| Depósito combustible (L) | 130 - (200) | 220 |

Esto indica que con el MF 5445 se puede trabajar a 7.5 km/h transformando el 75% de la potencia disponible en su motor en potencia de tracción sin necesidad de utilizar lastre complementario. En el caso del Valtra N92 la velocidad crítica, por debajo de la que necesita lastre complementario, sería de 6.25 km/h (Tabla 8).

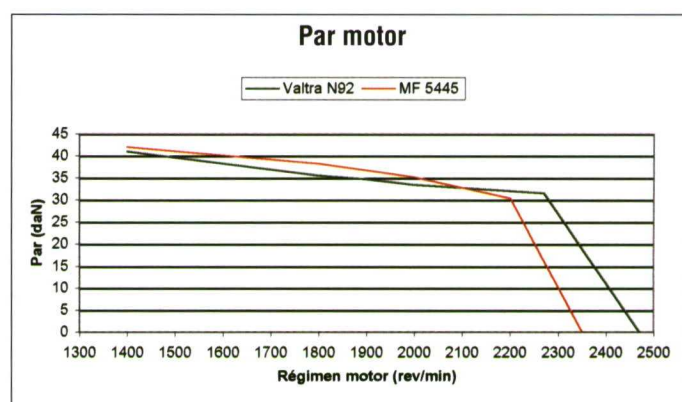
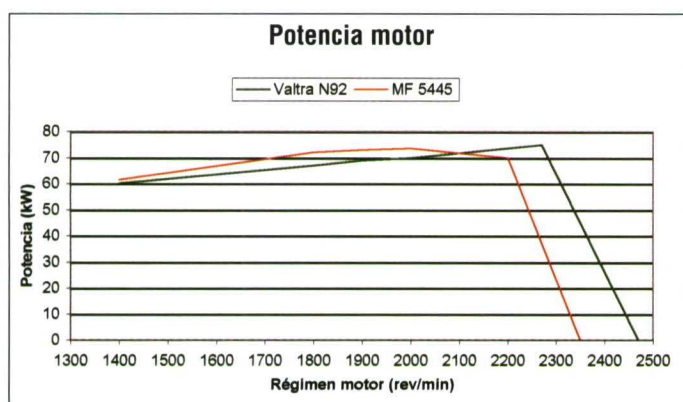
Esto indica que el Valtra N92 en su versión con neumáticos estándar y sin lastre complementario ofrece mayor capacidad de tracción que el MF 5445, aunque ambos disponen de motores con potencias máximas prácticamente iguales.

■ Motores

Los dos modelos considerados utilizan motores de 4 cilindros, con 4.4 litros de cilindrada total, cumpliendo el nivel de emisiones Euro 3 en ambos casos.

Los motores Perkins 1104D-E44TA, que incorpora Massey Ferguson en todos los tractores de la serie 5400, recurren a la inyección electrónica con sistema *common rail*. Disponen de una cilindrada unitaria de 1.1 litros, con un diámetro de 105 mm y una carrera de 127 mm (5 pulgadas), y 4 válvulas por cilindro, con turbo y post-enfriado, y pueden ofrecer potencias máximas de hasta 106 kW (casi 30 kW por encima del nivel de regulación utilizado en el MF 5445).

FIG.1.- CURVAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES (SIMPLIFICADAS)



En los AGCO SisuDiesel 44 DTA, para obtener la cilindrada unitaria de 1.1 litros se utiliza un diámetro de 108 mm y una carrera de 120 mm, con bomba rotativa mecánica y turbolimentación con post-enfriado del aire de aspiración. Sólo recurren a la inyección electrónica en los motores de más de 101 CV. Con estos motores de 4.4 litros de cilindrada se pueden conseguir potencias de hasta 120 kW cuando se utilizan sistemas de inyección *common rail*. Las principales características de los motores se presentan en la Tabla 9.

Con la regulación de los motores, para el caso del Perkins montado sobre el MF 5445, se puede observar que ofrece 'potencia constante', con potencia máxima a 2 000 rev/min, siendo el régimen nominal de 2 200 rev/min. Por el contrario, el AGCO Sisu del Valtra N92 ofrece una regulación del tipo 'clásico', con potencia máxima al régimen nominal de 2 270 rev/min. Las curvas características simplificadas de estos motores se presentan en la Figura 1.

La conclusión principal es que, si bien el motor SisuDiesel con el que va equipado el Valtra N92 dispone de mayor potencia por encima de 2 100 rev/min, en el momento en el que se baja de este régimen la potencia del

Perkins instalado en el Massey Ferguson 5445 es superior. El par máximo del Perkins es mayor y la reserva de par es del 38.2% frente al 29.9% del SisuDiesel. Esto es una consecuencia de la diferencia en los sistemas de inyección, ya que SisuDiesel busca la simplicidad, montando bombas rotativas en estos modelos de menor potencia, mientras que Perkins recurre al *common rail*, que le da más posibilidades de regulación, e incluso la opción de 'potencia extra'.

Una menor reserva de par obliga a mayor número de relaciones en el cambio de marchas, aunque el valor de casi el 30% de reserva de par es más que suficiente para el número de relaciones del cambio que ofrecen estos tractores.

■ Transmisiones

Lo que verdaderamente caracteriza y diferencia a los tractores agrícolas de los automóviles son sus transmisiones. Tanto el Massey Ferguson 5445 como el Valtra N92 disponen de transmisiones con el mayor nivel de tecnología, algo que hasta hace poco tiempo sólo se conseguía en tractores de potencia muy superior.



La transmisión Dyna-4 del MF 5445

Massey Ferguson, en su versión estándar, dispone de una caja de cambios *Semi-PowerShift* Dyna-4 con 16 velocidades de avance y 16 de retroceso, con cambio en carga para bloques de cuatro relaciones, y otros cuatro grupos que permiten los pasos de uno al otro sin necesidad de embrague, junto con un inversor en carga. Como opción se puede equipar con 8 marchas lentas de avance y retroceso adicionales, o con 16 marchas superlentas, también de avance y retroceso.

La palanca del inversor en carga (*Power Control*) situada a la izquierda del volante, se utiliza también para cambiar de relación de avance, dentro del mismo grupo (*Dynashift*). En el lado derecho de la cabina se encuentra la palanca principal de mando de la transmisión que controla tanto el cambio en carga de las 4 relaciones, como el cambio 'en movimiento' entre 'grupos', que sin ser un cambio en carga actúa simulándolo. Además, incluye un selector para controlar la progresividad de los embragues del inversor y un adaptador de gama (*Speedmatching*) que selecciona la velocidad bajo carga más adecuada (*PowerShift*) cuando se cambia de gama para conseguir la velocidad de avance óptima.

En la Figura 2a se presenta el escalonamiento del cambio con las relaciones que permiten velocidades de avance entre 4 y 14 km/h para un régimen de mo-





FIG. 2a.- ESCALONAMIENTO DEL CAMBIO DYNA-4

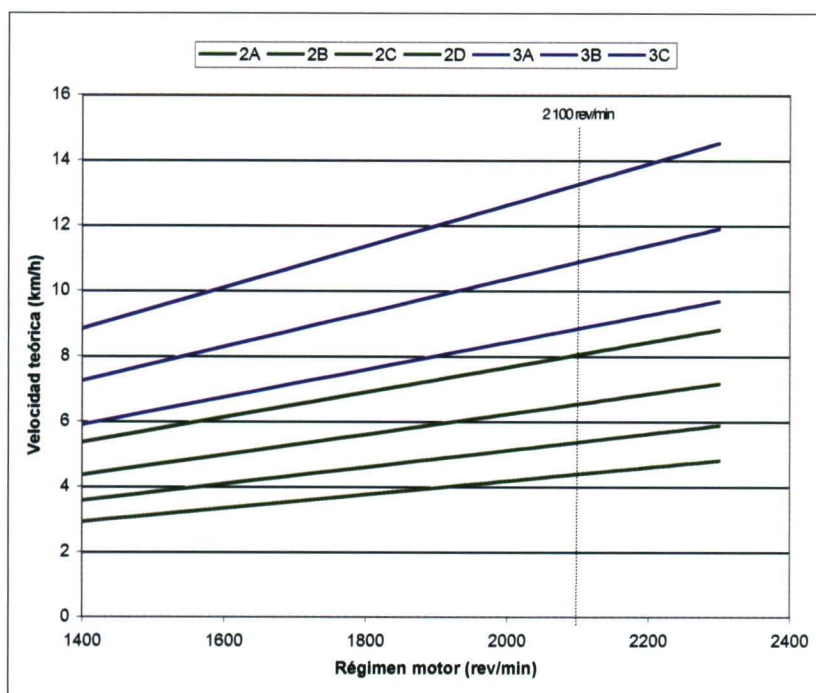
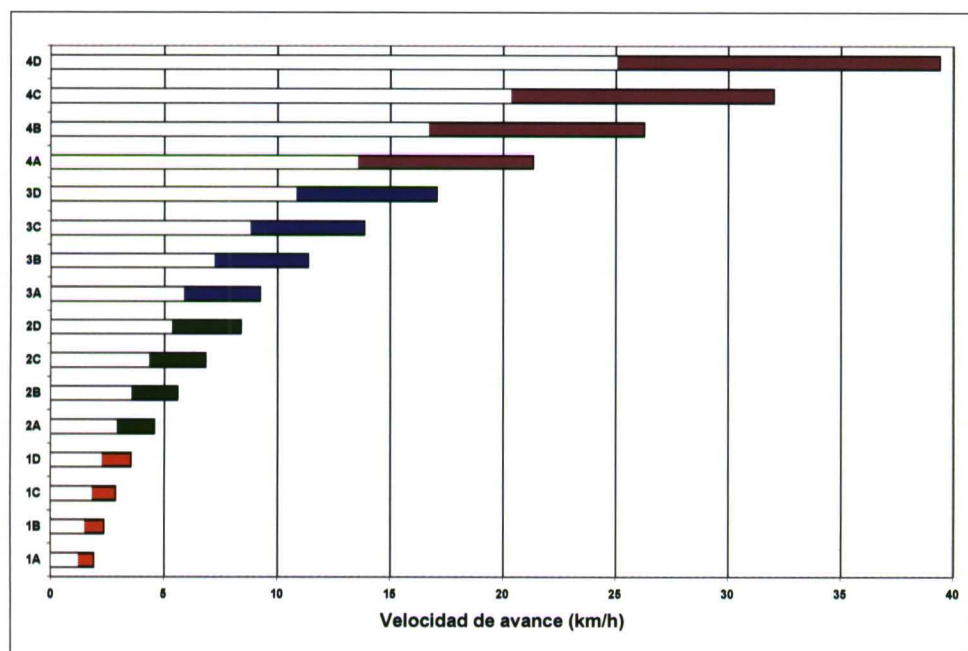


FIG. 2b.- DYNA-4: VELOCIDAD TEÓRICA PARA EL RANGO 1 400-2 200 rev/min



tor de 2 100 rev/min. Son 4 relaciones del Grupo 2 y 3 relaciones del Grupo 3, con un total de 7. Entre una marcha y la inmediatamente superior se mantiene siempre la relación de 1.22 (incremento del 22% de la velocidad de avance), lo que permite el paso en carga de manera muy eficiente. Cuando el paso se realiza entre las marchas definidas como 'en movimiento' (cambio de 'grupo') el escalón es menor (sólo el 10% entre la 2D y la 3A) para compensar mejor la pérdida de velocidad al tratarse de un cambio en carga 'simulado'.

En la Figura 2b se presenta el escalonamiento completo de la caja con las 16 relaciones hacia adelante (cambio estándar) en el que se aprecia que todas las relaciones tienen su rango de utilización sin duplicaciones, lo que indica que se trata de 16 relaciones totalmente diferentes.




En la Figura 3 se presentan los elementos que permiten modificar la relación de transmisión en la caja *Semi-PowerShift* Dyna-4 del Massey Ferguson 5445 y las funciones que realizan.

Con la posibilidad de manejo del cambio mediante la palanca del lado derecho de la cabina, y con la del lado izquierdo del volante, se está ofreciendo un cambio muy eficiente, sencillo y fácil de manejar, aunque sólo sea semi-automático, totalmente similar al que ofrecen los tractores de grandes potencias.

La transmisión HiTech del Valtra N92

El Valtra N92 ofrece como estándar en su versión HiTech una caja de 36 relaciones hacia adelante y 36 hacia atrás, para velocidades entre 0.6 y 40 km/h con cambio en carga (tipo *PowerShift*), manual o programable con gestión automática. Incluye como equipo de serie las marchas ultracortas (LL), 12 relaciones con velocidades nominales entre 0.6 y 2.4 km/h, aunque las que interesan para la utilización

FIG. 3.- CONTROL DE LA CAJA SEMI-POWERSHIFT DYNA-4

| NOMBRE | SITUACIÓN | VISTA | FUNCIONES | OPERACIÓN | MARCHAS |
|---|--|--|---|--|------------------------------|
| Inversor y palanca de cambios bajo carga (Power Control) | A la izquierda de la columna del volante |  | Inversor bajo carga | Levantar y desplazar hacia arriba o abajo | 2 (AV/AR) |
| | | | Cambio bajo carga | Desplazar hacia arriba o abajo | 4 (A, B, C, D) |
| | | | Neutral (De-clutch) | Palanca en el centro del sector Levantar la palanca | N Desembragar (De-clutch) |
| Mando de la transmisión (Transmission control lever) | Derecha |  | Cambio bajo carga | Empujar la palanca hacia delante o hacia atrás | 4 (A, B, C, D) |
| | | | Cambio de marchas 'en movimiento' | Pulsar y mantener pulsado el botón lateral mientras se empuja la palanca hacia delante o atrás | 4 (1, 2, 3, 4) |
| Regulador de la suavidad de la inversión | Derecha |  | Ajuste progresivo de los embragues del inversor | Giro hacia el +: mayor rapidez Giro hacia el -: menor rapidez | En todas |

habitual del tractor son las de los grupos medio y alto, que son un total de 24 hacia delante y el mismo número hacia atrás.

Utilizando el Manual del Operador del Valtra N92, al que se accede por Internet, se obtiene las relaciones de transmisión correspondiente a las marchas hacia delante de esta caja. En las figuras 4a y 4b se han represen-

tado gráficamente la relación entre régimen del motor y las velocidades del avance se para los grupos M (medio) y H (alto).

En la Figura 4a se puede observar como la marcha M3-III coincide con la H1-I y la diferencia entre la M4-III y la H2-I es mínima, lo que indica que las 24 relaciones del cambio se han quedado en 22, y de las 13

relaciones que permiten velocidades entre 4 y 14 km/h, sólo hay 11 diferentes. Dentro de un mismo grupo y bloque (por ejemplo, entre M4-I, M4-II y M4-III) el aumento de la velocidad está sobre el 24-25%, lo que

FIG. 4a.- ESCALONAMIENTO DEL CAMBIO HITECH

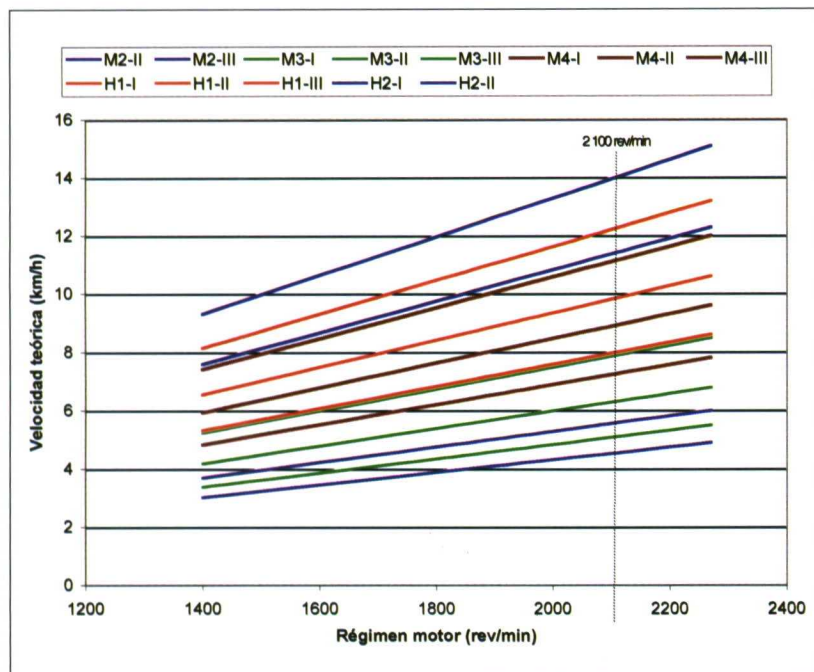
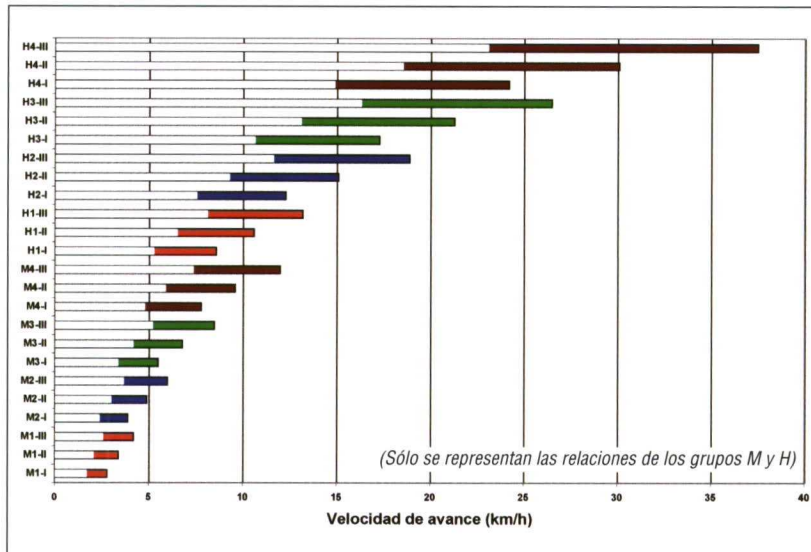
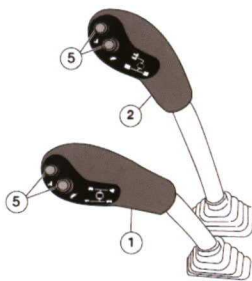


FIG. 4b.- HITECH 36/36 (24/24): VELOCIDAD TEÓRICA PARA EL RANGO 1 400-2 270 rev/min



Palanca de cambio de marchas (1) y de gamas (2)



Pulsadores de *PowerShift* (5)

Interruptor cambio automático/manual (7)



Pulsadores *Hishift* en las palancas del cambio (4)



puede hacerse con los pulsadores dispuestos en las palancas; esta sería la forma de utilizar el cambio sin automatismos programables. Además, los escalones cuando se cambia de bloque (por ejemplo, pasar de M3-III a M4-I) significan reducciones de la velocidad de avance del 7-8%.

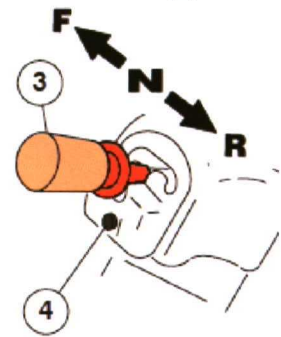
Con estas relaciones del cambio, una caja 'manual' sería difícil de manejar aprovechando todas las relaciones posibles, pero al ser una caja del tipo *PowerShift* programable se puede ajustar los cambios de relación saltando los escalones que en cada momento conviene evitando una reducción de la velocidad cuando se cambia de mar-

cha con la palanca principal o la de gamas (sincronizadas y con embrague electro-hidráulico pilotado).

El control del sentido de avance (inversor en carga) se realiza con una palanca situada en el lado izquierdo del volante de dirección, que incluye también el freno de estacionamiento y un pulsador para la programación.

El cambio de marchas se realiza con dos palancas, una para el cambio de gamas (LL, M y H) y otra para el cambio de relaciones sobre la misma gama (1, 2, 3, y 4). Las relaciones están sincronizadas y se obtienen moviendo cada una de las palancas, sin pisar el embrague, ya que dispo-

Palanca inversor (3)



Pulsador programación (4)

nen ambas de pulsadores *Hishift* en la parte opuesta al conductor. También, cada una de estas palancas incluye dos pulsadores que permiten subir y bajar un escalón (I, II y III) en la relación seleccionada (estas en sistema de cambio en carga-*PowerShift*).

Actuando sobre el interruptor de programación se puede conseguir que el cambio sea controlado directamente por el conductor (siempre sin necesidad de pisar el embrague) o de manera automática (Auto 1), en el que los cambios de relación (*PowerShift*) se producen en función del régimen del motor y del nivel de carga. En la posición Auto 2, el conductor puede programar los valores del régimen del motor en los que tiene lugar el cambio de relación. En consecuencia, el tractor dispone de un cambio automático completo sobre las tres relaciones en cada posición de las marchas principales, que también se puede utilizar como manual.



En la pantalla digital situada en la parte derecha de la cabina se indica la relación del cambio que se está utilizando y las programadas automáticamente hacia delante y hacia atrás.

Toma de fuerza, sistema hidráulico y frenos

El Massey Ferguson 5445, al igual que todos los modelos de la serie 5400, ofrece de serie una toma de fuerza independiente de accionamiento electro-hidráulico y control automático. El cambio de régimen se consigue mediante eje sustituible o intercambiable.

Para la toma de fuerza de 540 rev/min se utiliza el eje normalizado de 6 estrías, con régimen de motor de 1980 rev/min. Para obtener el régimen normalizado de 1000 rev/min (21 estrías) el régimen del motor debe de ser de 2 000 rev/min.

Como opcional se ofrece la toma de fuerza económica con la que tanto las 540 ó las 1000 rev/min se obtienen a 1550 rev/min del motor. También, como opción, se ofrece la posibilidad de incorporar la salida proporcional al avance.

El sistema hidráulico del MF 5445 incluye dos bombas, una de 43 L/min, que alimenta la caja de cambios, el bloqueo del diferencial, el control de la TDF, la conexión de la doble tracción, dirección, frenos, embragues y lubricación. La otra, de 57 L/min, para el elevador hidráulico trasero, las salidas hidráulicas exteriores y los frenos para el remolque. Como opción, se ofrece la posibilidad de unir los sistemas hidráulicos de ambas bombas para suministrar 100 L/min a los distribuidores que alimentan los servicios exteriores, utilizando un interruptor que simultáneamente bloquea el elevador trasero.



La capacidad de elevación en el enganche trasero con el bastidor normalizado es de 5 000 kg, y de 6 000 en los brazos inferiores situados en posición horizontal. El control del sistema hidráulico es electrónico con posición, carga y mixto, y dispone de un control activo para transporte (ATC).

Como opción se ofrece un elevador delantero, con una capacidad de elevación de 2 500 kg, con toma de fuerza electro-hidráulica independiente con eje de 6 ó de 21 estrías y 35 mm de diámetro nominal.

En el Valtra se ofrece como estándar una toma de fuerza de 540/1000 rev/min, y como op-

ciones las de 540/540E, 540E/1000 y proporcional al avance. El régimen del motor para las 540 rev/min de la tdf estándar es de 1874 rev/min, mientras que para 1000 rev/min es de 2 000 rev/min. En las versiones 'económicas' el régimen del motor es de 1534 rev/min.

El sistema hidráulico con dos bombas proporciona caudales de 31 L/min en el sistema de baja presión, que alimenta la caja de cambios, el bloqueo del diferencial, el control de la tdf, la conexión de la doble tracción, dirección, frenos, embragues y lubricación, y de 75 L/min y una presión máxima de 196 bar, con sistema *load sensing* (control de carga). La capacidad de elevación en el enganche tripuntal trasero es de 4 000 kg en las rótulas de los brazos inferiores, y dispone de *Autocontrol B* con control de oscilaciones. Cuenta con dos tomas hidráulicas para servicio externo, controladas por palancas, ampliables a cuatro (opción). El tripuntal frontal opcional dispone de una capacidad de elevación de 2 500 kg en el enganche frontal (opcional).

El Valtra N92 ofrece frenos de servicio multidisco en baño de aceite con accionamiento hidráulico y de estacionamiento en la palanca del inversor. El MF





5445 utiliza freno monodisco, también con accionamiento hidráulico y freno de estacionamiento independiente accionado mediante palanca manual. En ambos modelos la transmisión de la fuerza es por presión de aceite.

Tanto en el MF 5445 como en el Valtra N92, la gestión de la doble tracción y de los bloqueos de diferenciales delantero y trasero se puede realizar de forma manual y automática, dependiendo del accionamiento de los frenos y de la posición del elevador.

■ Comentario final

Las distancias entre ejes de los dos modelos comparados son muy similares, ya que el MF 5445 ofrece 2 460 mm en la versión capó inclinado (estándar) y 2 550 mm en la versión normal, mientras que el Valtra N92 tiene 2 535 mm. En consecuencia, un usuario que busque mayor maniobrabilidad le interesa la versión capó inclinado. Para trabajos de tracción en campo la mayor



AMBOS MODELOS DISPONEN DE UN PUESTO DE CONDUCCIÓN AMPLIO Y CON TODO EL CONFORT DE LOS TRACTORES DE GAMA ALTA



distancia entre ejes parece la opción más favorable.

El depósito de combustible del Valtra N92 tiene una capacidad de 220 litros, mientras que en el MF 5445 la capacidad es sólo de 130 litros, aunque se ofrece como opción la posibilidad de que llegue a los 200, 20 litros menos de lo que ofrece Valtra.

Se puede decir que ambos modelos ofrecen un puesto de conducción amplio y con todo el confort de los tractores de gama

alta, lo que significa que no hay que aumentar innecesariamente la potencia del tractor elegido para conseguir un puesto de conducción en el que la ergonomía y la seguridad se cuidan al máximo.

Como resumen, se puede destacar que, al tener mayor peso sin lastre y neumáticos más sobredimensionados, el Valtra N92 ofrecería mayor capacidad de tracción, produciendo menor compactación del suelo. Para conseguir similar capacidad de tracción en el MF 5445 se necesitaría cambiar los neumáticos traseros 16.9 R34, que se ofrecen de serie, por otros con dimensión 18.4 R34, que son los que ofrece de serie el Valtra N92 y aumentar el lastre metálico. Con los neumáticos de serie, se puede considerar que las dimensiones ofrecidas en ambos modelos son suficientes para la utilización normal de ambos tractores.

En los motores, el SisuDiesel 44 DTA tiene una curva de potencia de tipo clásico como consecuencia de que utiliza regulación mecánica, mientras el Perkins 1104D-E44TA ofrece potencia constante con un máximo a 2 000 rev/min.

Las potencias al régimen nominal sólo difieren en 1 CV favorable al SisuDiesel con respecto al régimen nominal, pero cuando el régimen baja de 2 100 rev/min el Perkins ofrece mayor potencia (y par motor) que el SisuDiesel.

Las diferencias en los motores, en cualquier caso, son muy pequeñas, y difícilmente apreciables por el usuario, y son una consecuencia de que en Valtra se ha buscado simplicidad, manteniendo las bombas rotativas, mientras que Massey Ferguson se ha decidido por el *common rail* de Perkins.

En cuanto a la caja de cambios, la del Massey Ferguson 5445 tiene un escalonamiento de los que se denominan 'de libro'. Con sólo 16 relaciones se

consigue cubrir de manera precisa todo el rango de velocidades del tractor, tanto en campo como en transporte. Las 4 relaciones *PowerShift* de cada gama, unidas al paso 'en movimiento' de los grupos, facilitan la conducción desde le primer momento, sin tener que recurrir a cajas automáticas.

Por el contrario, la caja de cambios del Valtra N, a pesar de ofrecer 24 relaciones en la zona de trabajo normal, cuatro de ellas coinciden dos a dos, por lo que el total se queda reducido a 22. La estructura con caja de marchas y de gamas en serie y sólo 3 relaciones con cambio en carga, es la causa de las duplicaciones, así como que al pasar de una marcha a la siguiente, se necesita cambiar de escalón *PowerShift*, para que no se produzca una reducción de la velocidad de avance, aunque esto se consigue de manera automática gracias a los automatismos y posibilidades de programación que ofrece la caja. La circunstancia de incluir las relaciones ultracor-

tas como equipo de serie puede ser interesante para los que tienen que utilizar el tractor en trabajos con velocidades muy lentas.

La oferta en lo que se relaciona con las tomas de fuerza es bastante similar, y en lo que respecta al sistema hidráulico prin-


cipal destacan los 75 L/min con presión de 196 bar y *load sensing* del Valtra N92, frente a los 57 L/min del MF 5445, aunque éste ofrece mayor capacidad de elevación en el tripuntal trasero.

Por otra parte, hay que tomar en consideración que la 'filosofía' de Valtra es la de ofrecer un tractor a la medida del usuario, ya que lo fabrica a partir de unos elementos básicos que complementa en función del pedido, en el que se incluye hasta el color del tractor. Por el contrario, Massey Ferguson incluye en la versión estándar los componentes que demandan una mayoría de usuarios, y aunque en algunas series, como la 5400, ofrece múltiples opciones que proporcionan gran versatilidad, la mayoría de los usuarios se orientan hacia la versión estándar.

Los mandos en ambos tractores mantienen la imagen tradicional de cada una de las marcas. Mientras que Valtra ofrece en el puesto de conducción más posibilidades de automatización, que en una primera impresión aparenta mayor complejidad, aunque posteriormente se simplifica por sus posibilidades de automatización, Massey Ferguson ofrece un puesto de conducción más intuitivo y sencillo de manejar desde el primer momento.

Se puede decir que ambos modelos se encuentran en la cima de los que ofrecen potencias de 100 CV en versión estándar, o dicho de otra manera, pertenecientes a la clase de 4 toneladas.

La garantía de asistencia técnica del concesionario y de la marca son las que orientarán la decisión de compra, en productos similares desde el punto de vista técnico. También el precio... y la experiencia del potencial comprador con la marca y la adaptación del puesto de conducción a sus gustos particulares. Cada uno tiene el suyo, que seguro es diferente del de los demás. ■

 **EL MF 5445 Y EL
VALTRA N92 SE
ENCUENTRAN EN LA
CIMA DE LOS QUE
OFRECEN POTENCIAS DE
100 CV Y PERTENECEN A
LA CLASE DE 4
TONELADAS** 