

Fendt Vario 415 y Fendt Vario 714,



dos colosos frente a frente

1

EMILIO GIL Y JORDI LLORENS.

Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología.
Universidad Politécnica de Cataluña.

El Fendt Vario 415 y el Fendt Vario 714 son dos tractores de características similares pero distintos en cuanto a estructuras y dimensiones. ¿Apostamos por la robustez y el gran tamaño, aspectos adecuados para las labores de preparación del suelo? ¿O nos decantamos por la versatilidad y mayor adaptación a las diferentes tareas agrícolas? ¿Es necesario un tractor grande para obtener el máximo rendimiento del motor y de la transmisión? En este artículo se da respuesta a estas preguntas tras dos días de intenso trabajo de campo con estas máquinas.

Si existe una actividad productiva variable y poco predecible ésta es la agricultura. Y ligado a la producción agrícola, la mecanización representa un elemento fundamental capaz de desnivelar la balanza económica de la actividad como consecuencia de una equivocada elección de los elementos de trabajo. El tractor agrícola, como base de la mecanización, y como elemento motriz de todos los implementos, resulta un eslabón clave dentro de esta cadena, y la elección del mismo es en la mayoría de los casos un factor determinante, con gran influencia sobre aspectos tecnológicos y agronómicos (calidad de las operaciones, eficacia, fiabilidad, etc.) como económicos (eficiencia, rentabilidad, capacidad de trabajo, costes, etc.).

A cada una de las operaciones agrícolas se le puede asignar un

Foto 1. Equipo de trabajo de la UPC, UdL, y DAR encargado de la realización de las pruebas, junto con el personal de Fendt.

tractor de unas características determinadas de forma que se obtengan los máximos valores de rentabilidad y eficiencia anteriormente mencionados. Es evidente que las características óptimas de un tractor no serán las mismas si éste se dedica básicamente a labores de preparación del terreno, que si lo hace a la recolección de forrajes o a la aplicación de fitosanitarios. Y también es más que obvio que es impensable la adquisición de un tractor para cada una de las operaciones. Estamos pues ante un problema en el que la toma de decisión (la adquisición de un tractor) debe pasar por un riguroso análisis o previsión de la utilización del mismo (tanto en valor absoluto en horas anuales como en valor relativo de distribución entre las distintas operacio-

nes) y por un conocimiento preciso de las prestaciones y/o características (consumo, capacidad de trabajo, fiabilidad, confort, etc.) de las diferentes opciones que el mercado ofrece.

El equipo de maquinaria agrícola del Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología de la Universidad Politécnica de Catalunya, en colaboración con personal del Departamento de Ingeniería Agroforestal de la Universidad de Lleida y del Centro de Mecanización Agraria de la Generalitat de Catalunya, han llevado a cabo una exhaustiva prueba de campo con objeto de comparar las características, prestaciones y rendimientos de trabajo de dos modelos de tractores Fendt, el 415 Vario y el 714 Vario. Dos tractores de características similares (**cuadro 1**) pero distintos en cuanto a estructura y dimensiones. ¿Apostamos por la robustez y el gran tamaño, aspectos adecuados para las labores de preparación del suelo? ¿O nos decantamos por la versatilidad y mayor adaptación a las diferentes tareas agrícolas? ¿Es necesario un tractor grande para obtener el máximo rendimiento del motor y de la transmisión? Las pruebas que a lo largo de dos días se plantearon y ejecutaron en Juneda (Lleida) y que a continuación se describen tratan de ofrecer información adicional útil a este respecto.

Planteamiento de las pruebas de campo

El equipo de maquinaria agrícola del DEAB (Universidad Politécnica de Catalunya) ayudado en esta ocasión por los profesores Alexandre Escolà y Jaume Arnó (Universidad de Lleida) y por Felip Gràcia y Francesc Solanelles (Centro de Mecanización Agraria de la Generalitat de Catalunya) realizaron a lo largo de dos días una serie exhaustiva de ensayos de campo con los tractores Fendt 415 Vario y Fendt 714 Vario. Los ensayos realizados se plantearon con objeto de evaluar las prestaciones de cada uno de los tractores y, sobre



Foto 2. Ensayo de preparación del lecho de siembra.

Foto 3. Prueba de trabajo con una parte del tren de siembra (fresadora).

todo, de analizar la versatilidad y adaptación a las distintas operaciones agrícolas.

Las pruebas de campo se realizaron en una parcela llana de forma irregular de aproximadamente 6 ha en la que se apreciaban restos del cultivo anterior (maíz) pero

que presentaba un aspecto muy uniforme para las pruebas planteadas. Por otra parte, para las pruebas de comportamiento en transporte de ambos tractores se marcó en la zona un recorrido de unos 10 km con un perfil topográfico bastante heterogéneo. En ese cir-

cuito preestablecido se realizaron las pruebas para el análisis del comportamiento en transporte, tanto con carga como en vacío. Todas las determinaciones de campo tuvieron lugar los días 20 y 21 de diciembre de 2007.

Obtención de las curvas características

Como paso previo a la realización de las pruebas de campo, se procedió en primer lugar a la determinación in situ de las curvas características de los motores (potencia, par motor, consumo específico y consumo horario), utilizando para ello un freno dinamométrico cedido por el Centro de Mecanización Agraria de Lleida. Las curvas se obtuvieron en ambos casos para una caída del régimen del motor de aproximadamente un 25% del régimen nominal (2.100 rpm), zona en la que habitualmente trataban los motores para la mayoría de las operaciones agrícolas. Las gráficas obtenidas (**figura 1**) permiten observar la similitud de los dos motores, sin apenas diferencias el cuanto a los valores y evolución del par motor y el consumo específico, y con una ligera ventaja en los valores de potencia generados por el motor de cuatro cilindros, el 415 Vario.

Los valores medios de los parámetros característicos de los

Figura 1. Sección de las curvas características de los tractores obtenidas con el freno dinamométrico.

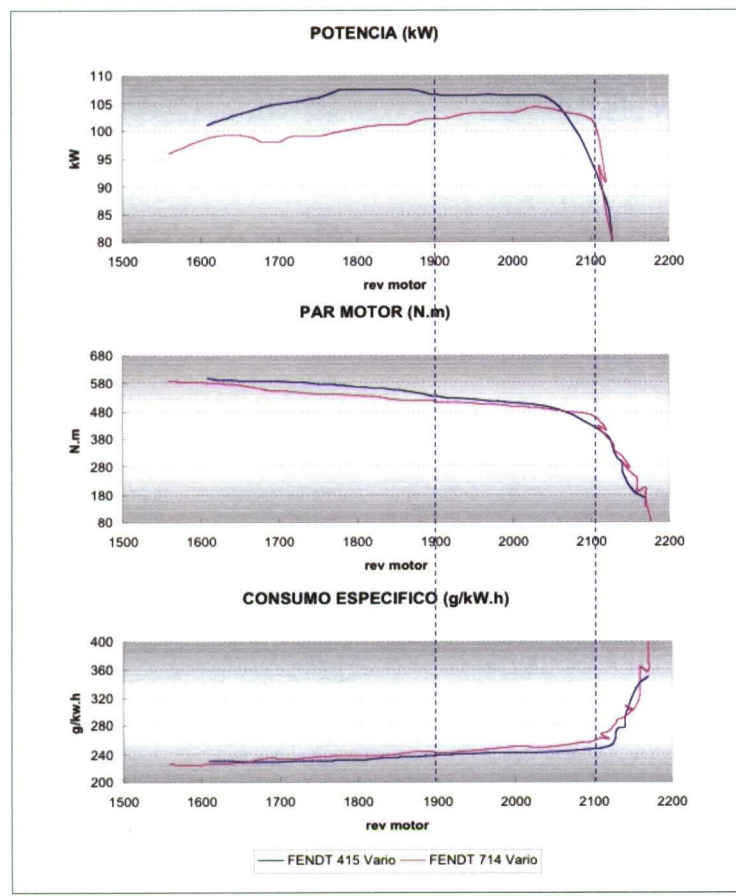




Foto 4. Trabajo simultáneo con la prueba de preparación del lecho de siembra (con chisel) y trabajo con una parte del tren de siembra (fresadora).

Foto 5. Tablero de mandos existente para los dos tractores. Véase el joystick multifunción.

Foto 6. Analizando los componentes y la mecánica de los modelos probados.



dos motores obtenidos durante el ensayo de campo coinciden con los datos medios que aparecen en la tabla de características técnicas suministrada por el fabricante.

Ensayos de características técnicas

Previo a la realización de las pruebas para evaluar la versatilidad de los tractores, se realizaron una serie de determinaciones para la caracterización de aspectos fundamentales de los mismos como el radio de giro, el adelanto del tren delantero y el resbalamiento.

Radio de giro

Como es habitual en estos casos se realizaron las correspondientes determinaciones del radio de giro con y sin utilización del freno trasero. Los resultados que aparecen en el **cuadro II** ponen de manifiesto la mayor capacidad de maniobra del Fendt 415 Vario, en la que influyen no sólo sus dimensiones más compactas sino también el

hecho de disponer de un guardabarros delantero pivotante y un sistema de servo-freno posterior, lo que facilita considerablemente

la maniobrabilidad. Estas dos características permiten que el radio de giro pase de ser un 15% menor en el 415 Vario que en el 714 Va-

rio, a casi un 19% más reducido cuando se utiliza el freno trasero, confiriéndole unas características de maniobrabilidad interesantes.

Adelanto del eje delantero

La determinación del adelanto del eje delantero tiene como objeto evaluar y cuantificar el no deseado "efecto galope" que en algunos tractores se produce como consecuencia de una mala sincronización de la tracción de ambos ejes. Asimismo la realización de esta prueba permite determinar con exactitud el radio dinámico de las ruedas motrices, dato que se utilizará posteriormente para la determinación de las curvas de resbalamiento. Siguiendo el procedimiento habitual, se realizan las medidas de distancia recorrida en una superficie llana y compacta para un número determinado de vueltas de las ruedas (delantera y trasera) en condiciones de simple y doble tracción. En todos los casos las pruebas se realizaron a una velocidad constante de 4 km/h y a un régimen del motor de 1.800 r/min. Los resultados obtenidos en esta prueba (**cuadros III y IV**) demuestran que en ambos casos la sincronización de los ejes de ambos tractores es correcta, aunque cabe señalar las ligeras diferencias observadas entre ambos modelos. Así, mientras que en el 714 Vario se detecta un adelanto del eje delantero del 3,1% (valor lógico en este tipo de tractores), los datos obtenidos para el 415 Vario indican una sincronización casi exacta de los dos ejes. La prueba permitió comprobar, y corregir en su caso, los valores de perímetro de las ruedas almacenados en el sistema informático del tractor, valores que se utilizan para el cálculo de los dife-

Cuadro I. Características técnicas de los tractores ensayados.

	Fendt 415 Vario	Fendt 714 Vario
Potencia nominal (kW/CV)		
(ECE R24)	103/140	96/130
Potencia máxima (kW/CV)		
(ECE R24)	114/155	107/145
Nº cilindros/Cilindrada (nº/cm³)	4/4.038	6/6.057
Rég. nominal (rpm)	2.100	2.100
Rég. máx. potencia (rpm)	1.900	1.900
Máx. par motor/régimen (N.m/rpm)	657/1.400	640/1.450
Reserva de par (%)	35	38
Consumo óptimo (g/kW.h)	204	198

Cuadro II. Resultados de la prueba de determinación del radio de giro.

	Fendt 415 Vario	Fendt 714 Vario
Sin bloqueo del freno trasero (A - B) (m)	1,72 - 4,92	2,71 - 5,81
Con bloqueo del freno trasero (A - B) (m)	0,57 - 3,40	1,15 - 4,15
A: radio eje delantero; B: radio eje trasero.		

Cuadro III. Resultados de la determinación del adelanto del eje delantero Fendt 415 Vario

	Longitud 8 vueltas rueda		Radio rueda		RM	r_D/r_T
	Trasera (m)	Delantera (m)	Trasera (m)	Delantera (m)		
Doble tracción	44,59	32,35	0,887	0,644	1,378	
Simple tracción	44,60	32,33	0,887	0,643		0,725

Adelanto del eje delantero: $RM \times r_D/r_T = 0,9991$

Cuadro IV. Resultados de la determinación del adelanto del eje delantero Fendt 714 Vario.

	Longitud 8 vueltas rueda		Radio rueda		RM	r_D/r_T
	Trasera (m)	Delantera (m)	Trasera (m)	Delantera (m)		
Doble tracción	44,00	33,16	0,875	0,660	1,327	
Simple tracción	43,60	33,90	0,867	0,674		0,778

Adelanto del eje delantero: $RM \times r_D/r_T = 1,0316$

rentes parámetros de trabajo.

Resbalamiento

Las pérdidas por resbalamiento son, casi siempre, una de las mayores causas de pérdida de rendimiento en la utilización del tractor. La inadecuada gestión de

la relación del cambio, la selección de la velocidad de avance incorrecta y un mal acoplamiento del apero al tractor hacen generalmente incrementar de forma notable este apartado de pérdidas, con el consiguiente despilfarro de tiempo, combustible y neumáti-



Foto 7. Operaciones previas a la prueba de transporte. Enganche del remolque, instalación del GPS y programación de la recogida de datos.

EcoPower

N111e
T151e

DOS TRACTORES EN UNO



Modo Power

- 2200 rpm
- Transmisión de 50 km/h, limitada a 40 km/h (opcional)
- Mejora del transporte
 - conducción suave
 - elevada velocidad media.
- Excelente potencia y par motor incluso en carretera y trabajos pesados a la tdf
- N111e 133 CV*/540 Nm
- T151e 167 CV*/680 Nm
- * con potencia de transporte

Modo Eco

- 1800 rpm
- Ahorro de hasta un 10% de combustible
- Menor consumo de combustible
- Menos y más agradable ruido
- Diseño atractivo
- Excelente potencia y par motor incluso en el campo
- N111e 124 CV/570 Nm
- T151e 173 CV*/730 Nm
- * con potencia de transporte

**MAXIMICE SU INVERSIÓN
CON ECOPOWER**

cos. Por esta razón, durante las pruebas de campo se realizaron una serie de determinaciones con objeto de cuantificar la parte de potencia perdida por esta causa, tratando de relacionar las pérdidas con los requerimientos de esfuerzo (profundidad de trabajo) y con la utilización de la doble tracción. Para la determinación de los parámetros anteriormente indicados se marcó con jalones en una zona de la parcela, una distancia de unos 100 metros en la que se hizo trabajar al tractor con un chisel Kverneland CLA de 3 m de anchura de trabajo, a una profundidad media de 10, 25 y 35 cm, y para las situaciones de simple y doble tracción. Para cada una de las pruebas se realizaron las medidas oportunas para determinar la distancia real recorrida para un avance del tractor de 10 vueltas de la rueda trasera. Los resultados obtenidos (figura 2) indican un mejor aprovechamiento de la potencia por parte del Fendt 415 Vario, con el que se obtuvieron siempre unos valores de resbalamiento inferiores a los obtenidos con el 714 Vario. En la misma gráfica se puede observar además el efecto de la tracción delantera en la reducción del resbalamiento, como consecuencia del aumento del peso dinámico de ambos tractores (cuadro V).

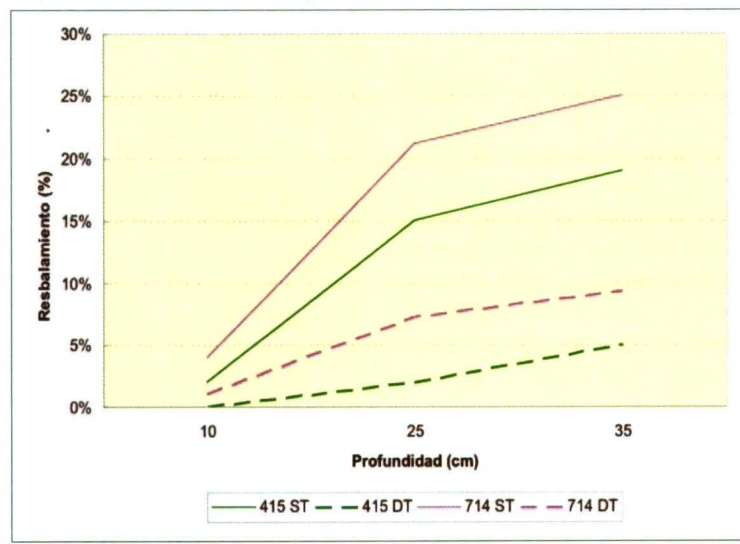
Versatilidad, calidad deseada

Una de las características más apreciadas en los tractores es la versatilidad, es decir, su capacidad para adecuarse a las diferentes operaciones que a lo largo de su vida útil, debe desarrollar en la explotación. Según los datos que constan en el "Análisis del parque nacional de tractores agrícolas 2005-2006" elaborado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, las labores de preparación del terreno son, en todos los casos, la tipología de operación a la que mayor tiempo se dedican

Cuadro V. Características técnicas de los neumáticos y distribución de pesos de los tractores.

	FENDT 415 Vario	FENDT 714 Vario
Neumáticos		
Delanteros	Michelin 480/65 R 28	Michelin 20.8 R 38
Traseros	Kléber 580/70 R 38	Michelin 16.9 R 28
Lastres		
Frontales	1.104 kg	351 kg
Traseros	-	-
Masa total (con contrapesos)		
Total	7.220	6.910
Eje delantero	3.750 (51,9%)	2.940 (42,5%)
Eje trasero	3.470 (48,1%)	3.970 (57,5%)

Figura 2. Resultados del ensayo de resbalamiento.



los tractores, con un 25,14% de media nacional. Este porcentaje se eleva al 27,5% para el caso de tractores de gama alta (potencia entre 130-150 CV) y aumenta todavía más (36,3%) en el caso de tractores de elevada intensidad

de uso (500 - 1.000 horas/año). El mismo estudio pone de manifiesto que el transporte es la segunda actividad, en términos de intensidad de uso, con valores que alcanzan el 19,1%, 22,5% y 19% para los tres supuestos an-

teriores. Todo ello quiere decir que, si sumamos las horas dedicadas a preparación del suelo y transporte, resulta que la media de tractores en España dedican un 56% de su tiempo a esas tareas, mientras que el porcentaje sube hasta el 62% para el caso de tractores de gama alta, y sube todavía más (70%) para tractores de elevada intensidad de uso. El resto de horas de utilización lo conforman fundamentalmente las operaciones de siembra, fertilización, tratamientos fitosanitarios y recolección, siendo la siembra también una de las tareas importantes en el caso de tractores de gama alta y elevada intensidad de uso.

En definitiva, los datos anteriores ponen de manifiesto que, si bien existen operaciones destacadas y variables en función del tipo de tractor y de explotación, no es menos cierto el hecho de que la práctica totalidad de los tractores deben distribuir el tiempo de trabajo a la realización de una serie de actividades que, en algunos casos, requerirán un rendimiento superior en la toma de fuerza, en otros será el resbalamiento el problema a tener en cuenta, en otros la capacidad de trabajo y la velocidad de avance, etcétera.

Por este motivo, a lo largo de las dos jornadas de trabajo, se plantearon una serie de pruebas con objeto de determinar la adaptación y condiciones de trabajo de los dos tractores ensayados a una serie de actividades características de una explotación agrícola. Así se analizaron las prestaciones del Fendt 415 Vario y del



Foto 8. Prueba de transporte.



Firestone
vamos juntos

JUNTOS POR UNA AGRICULTURA DE CALIDAD

La división de Agricultura de **Firestone** está orientada al desarrollo de neumáticos, que respondan a los requerimientos de los agricultores europeos de hoy en día y a sus futuras necesidades.

Firestone ofrece una completa gama de neumáticos radiales:

- El nuevo neumático Maxi Traction está especialmente diseñado para tractores de alta potencia y velocidad optimizando la tracción en campo y consiguiendo mayor confort en la carretera.
- R9000 Evolution proporciona las prestaciones necesarias de un neumático de serie 65.
- R6000 y R8000 (series 70 y 85) diseñados para todo tipo de tractores, proporciona una excelente maniobrabilidad y tracción en todo tipo de suelos.
- R4000 está diseñada especialmente para tractores de pequeña a mediana potencia utilizados para cultivos fruteros y viñeros.

R9000 EVOLUTION



VISITENOS EN
FIMA PABELLÓN 7
STAND A/5

WWW.FIRESTONE.EU

Figura 3.

Establecimiento de las besanas para las pruebas de campo.

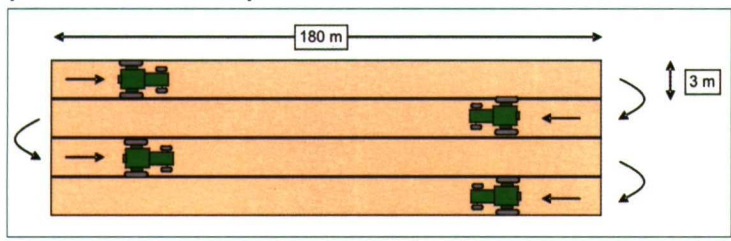


Figura 4.

Evolución del consumo de combustible durante las pruebas con chisel.

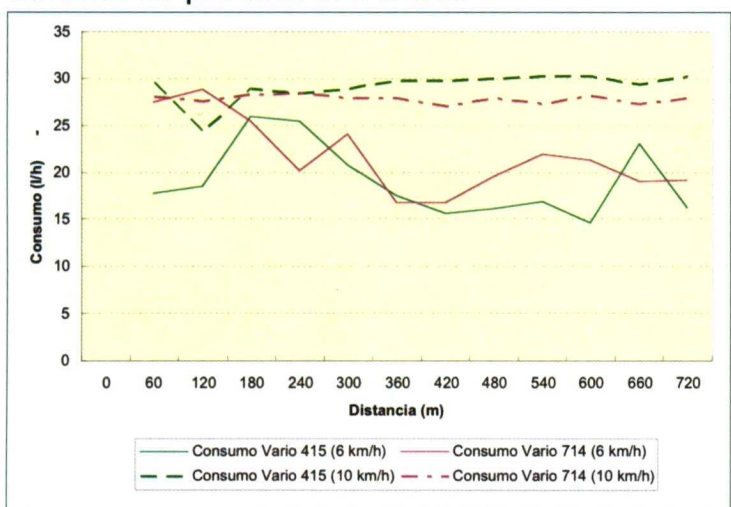
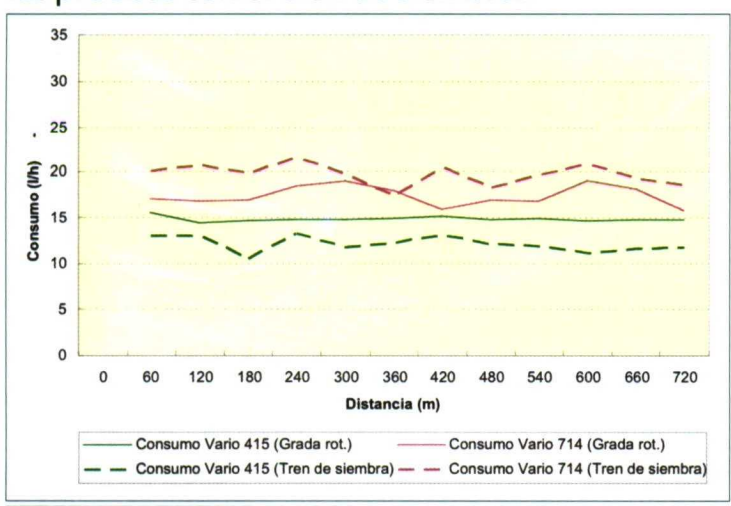


Figura 5.

Evolución del consumo de combustible durante las pruebas con el tren de siembra.



Fendt 714 Vario en labores de preparación del terreno, tanto en profundidad como durante el establecimiento del lecho de siembra, en la propia siem-

bra y en tareas de transporte por carretera y por caminos rurales. A continuación se presentan algunos de los resultados obtenidos.

Trabajando en la parcela

La primera prueba consistió en la determinación de la capacidad de trabajo, consumo de combustible y demás parámetros operativos durante la realización de una labor con chisel. Se utilizó para ello un chisel Kverneland CLA de 3 m de anchura de trabajo y once brazos dispuestos en dos hileras. En la parte posterior del chisel iba acoplado un rodillo de púas. Para la realización del trabajo se marcó en la parcela de pruebas una besana de aproximadamente 180 m y se realizaron cuatro pasadas consecutivas (figura 3) a una profundidad media de trabajo de 18-20 cm. Las pruebas se realizaron exactamente en las mismas condiciones para los dos tractores y se repitieron dos veces, la primera a una velocidad media de 6 km/h y la segunda mucho más rápida (10 km/h) con objeto de obtener el máximo rendimiento tanto del tractor como del propio efecto del apero. Durante la prueba se realizaron medidas de los tiempos de trabajo, tiempo de giros y tiempos muertos, así como determinaciones del consumo de combustible a lo largo del recorrido, variación de las revoluciones del motor y profundidad media de trabajo. Con todas esas determinaciones se han obtenido unos resultados medios que apa-

recen en la **cuadro VI**. Independientemente de la igualdad generalizada de los resultados obtenidos, cabe remarcar el menor consumo de combustible (12% de ahorro) detectado en el caso del 415 Vario a la velocidad menor de trabajo. Sin embargo, este ahorro se ve compensado cuando se realiza la prueba a 10 km/h. Del resto de información se deduce la gran igualdad entre los dos tractores analizados, tanto en términos de capacidad de trabajo (ha/h) como en eficiencia en parcela (pérdidas de tiempo por giros y/o maniobrabilidad). La **figura 4** muestra la evolución del consumo instantáneo de combustible (información tomada directamente del ordenador de los tractores) a lo largo de la prueba.

Análogamente a lo realizado en la prueba con el chisel, se probaron los dos tractores esta vez trabajando con un tren de siembra compuesto por grada rotativa de eje horizontal + rodillo compactador + sembradora volumétrica de Amazone. Se tomaron los mismos datos para analizar la calidad del trabajo y se realizaron dos modalidades de prueba: trabajando sólo con la grada rotativa y el rodillo y utilizando el tren de siembra completo. Los resultados (**cuadro VII**) indican nuevamente la gran versatilidad y semejanza de ambos tractores y destacan los valores medios ob-



Foto 9. Tractores analizados: Fendt Vario 415 y Fendt Vario 714.

tenidos de consumo de combustible, en todos los casos favorables al Fendt 415 Vario, tractor compacto y versátil que se adapta perfectamente a todas las situaciones analizadas. Se muestra asimismo (figura 5) la evolución de los consumos instantáneos de combustible obtenidos en las dos pruebas. Un análisis detallado de esta gráfica pone de manifiesto la mayor uniformidad en el consumo observada en el caso del 415 Vario, especialmente cuando se utilizó la grada rotativa para la preparación del lecho de siembra. Mayor uniformidad consecuencia de un régimen de giro del motor mucho más uniforme, indicando una mejor adaptación a las características y requerimientos del trabajo solicitado.

El transporte, una actividad fundamental

Según los datos anteriores facilitados por el Ministerio de Agricultura en su informe, hasta un 22,5% del tiempo de trabajo de los tractores en España (variable según segmento y tipología de la explotación) se dedica a tareas de transporte de productos agrícolas. Cabe destacar en este caso la gran cantidad de horas dedicadas a este menester en zonas productoras de alfalfa o forraje en general, actividad ésta que requiere tractores capaces de dar las máximas prestaciones. Por esta razón, a la hora de comparar el comportamiento de los dos tractores Fendt, se planteó el interés de realizar una prueba comparativa en condiciones reales de transporte. Para ello se delimitó en la zona próxima a la parcela de pruebas, un recorrido de topografía heterogénea (figura 6) de aproximadamente 10 km de longitud. Las pruebas se realizaron con los dos tractores siguiendo el mismo protocolo: en primer lugar se realizó el recorrido con el tractor y un remolque Juscafresa de doble eje sin carga. Posteriormente se cargó el remolque con aproximadamente 12.000 kg de abono granu-

Cuadro VI. Resultados de la prueba de trabajo del suelo con chisel.

	Chisel 6 km/h			Chisel 10 km/h		
	415 Vario	714 Vario	415/714	415 Vario	714 Vario	415/714
Capacidad de trabajo (ha/h)	1,71	1,79	95,5%	3,35	3,09	108,4%
Eficiencia ¹	0,9	0,91	98,9%	0,86	28,8	98,9%
Consumo (l/h)	19	21,6	88,0%	29,1	27,7	101,1%
Consumo (l/ha)	11,1	12,09	91,8%	8,68	9,34	92,9%
Consumo (l/m ³ tierra)	0,0061	0,0067	91,0%	0,0048	0,0051	94,1%

¹ Porcentaje de tiempo de trabajo real, descontando tiempo en giros.

Cuadro VII. Resultados de la prueba con el tren de siembra.

	Grada rotativa + rodillo			Tren de siembra		
	415 Vario	714 Vario	415/714	415 Vario	714 Vario	415/714
Capacidad de trabajo (ha/h)	1,23	1,15	107,0%	1,83	1,69	108,3%
Eficiencia ¹	0,92	0,9	102,2%	0,87	0,84	103,6%
Consumo (l/h)	14,8	17,3	85,5%	12,1	19,6	61,7%
Consumo (l/ha)	12,06	15,01	80,3%	6,59	11,6	56,8%
Consumo (l/m ³ tierra)	0,008	0,01	80,0%	0,0043	0,0077	55,8%

¹ Porcentaje de tiempo de trabajo real, descontando tiempo en giros.

Cuadro VIII. Resultados de la prueba de transporte.

	Prueba en vacío			Prueba en carga		
	415 Vario	714 Vario	415/714	415 Vario	714 Vario	415/714
Distancia (m)	9.968	9.956		9.994	9.980	
Tiempo (s)	970	1.022		1.158	1.204	
Veloc. máx. (km/h)	45,0	44,0		45,0	44,0	
Veloc. media (km/h)	37,0	35,1	105%	31,1	29,8	104%
Rev motor (rev/min)	1444	1510		1634	1575	
Consumo medio (l/h)	21,30	22,00	97%	23,90	24,00	100%

lado y se repitió el recorrido. A lo largo de todo el trayecto, y utilizando para ello la información ofrecida por el ordenador de los dos tractores y la señal GPS obtenida por un receptor colocado durante las pruebas, se obtuvieron datos de velocidad real de avance, régimen de revoluciones del motor y consumo instantáneo de combustible. Con toda la información obtenida se ha elaborado un cuadro resumen (cuadro VIII) en el que se pueden observar los valores medios obtenidos en cada una de las pruebas. Siguiendo la

misma tónica de lo observado en las pruebas anteriores, los dos tractores han presentado un comportamiento muy similar a lo largo del recorrido, ya sea en su modalidad de desplazamiento sin carga como en el caso de transportar cerca de 12.000 kg por un recorrido no exento de dificultades como pendientes puntuales, giros de 90°, etc. Y en ambos casos la eficiencia de trabajo y la calidad de las operaciones han sido de todo punto aceptables. Cabe señalar, no obstante, la ligera pero importante diferencia observada en el

consumo de combustible de los dos tractores. De la misma manera que se ha observado en las determinaciones anteriores, el tractor compacto Fendt 415 Vario es el que presenta siempre una clara tendencia a la reducción del consumo de combustible, manteniendo por otra parte las mismas características o valores en cuanto a la calidad del trabajo realizado. Este hecho bien pudiera ser debido a la diferencia en el número de cilindros entre el 415 Vario (cuatro cilindros) frente a los seis que equipa el motor del 714 Vario.

Y como muestra del seguimiento realizado a los dos tractores durante las pruebas de transporte se incluyen las figuras 7, 8 y 9 en las que se puede observar la variación a lo largo de todo el recorrido de parámetros tan interesantes como la velocidad de avance, el consumo de combustible y el régimen del motor. La figura 10 muestra a su vez las variaciones de velocidad a lo largo de todo el recorrido, para los cuatro casos ensayados.

Evaluación global

Desde el punto de vista económico, uno de los aspectos fundamentales capaces de desnivelar en uno u otro sentido la balanza económica de las explotaciones es el consumo de combustible. El desmesurado incremento de precios que ha experimentado el gasóleo agrícola en las últimas campañas hace que la reducción del consumo y la mejora en la gestión de su uso sean objetivos principales. Las pruebas efectuadas con ambos tractores ponen de manifiesto una gran similitud entre ambos por lo que hace referencia a parámetros principales de funcionamiento. Sin embargo se han observado diferencias más o menos importantes en el consumo de combustible, diferencias que, analizadas en el contexto global de una explotación y a lo largo del tiempo, pueden suponer verdaderos ahorros.

Figura 6.

Recorrido y perfil topográfico según Shuttle Radar Topography Mission (SRTM).

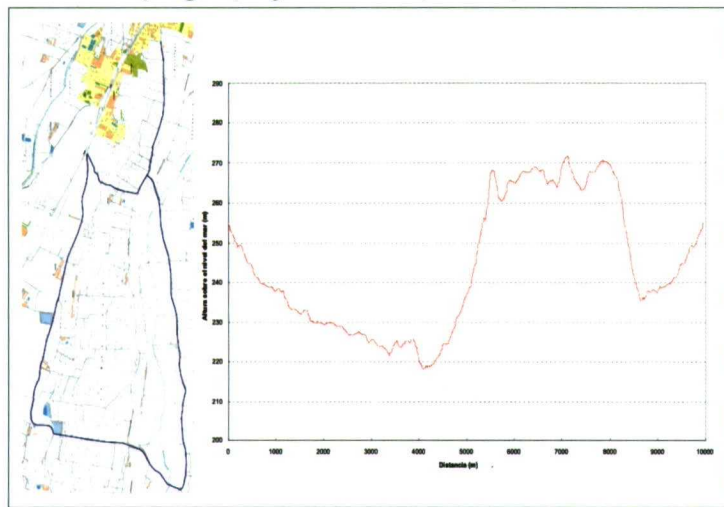


Figura 7.

Variación de la velocidad de avance durante la prueba de transporte.

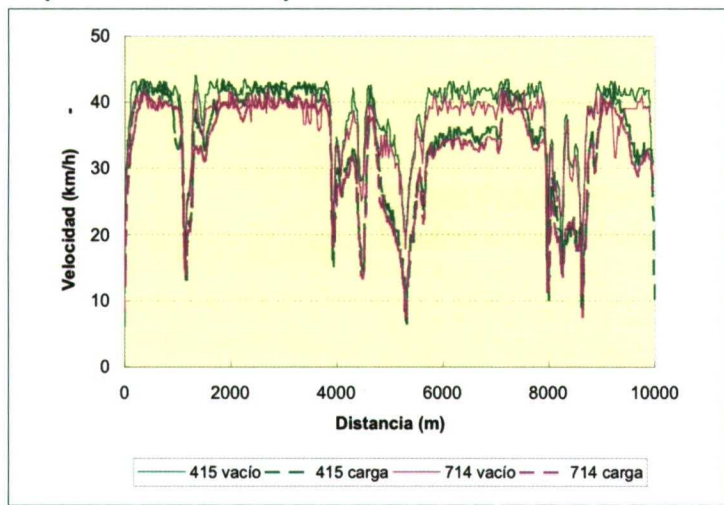


Figura 8.

Variación del consumo de combustible durante la prueba de transporte.

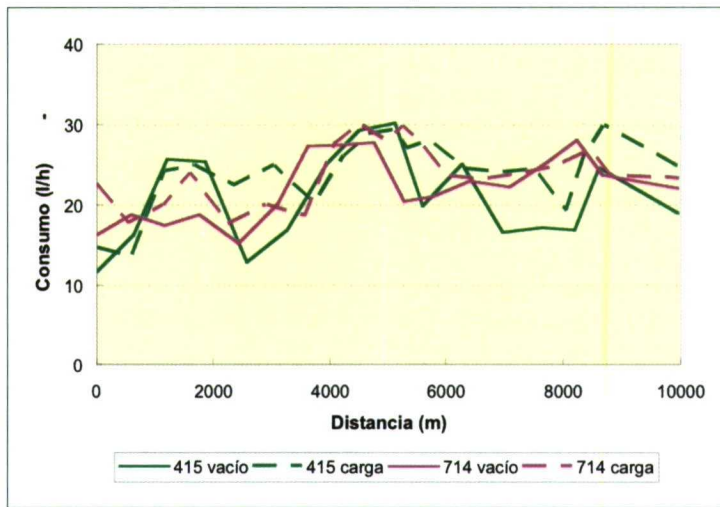
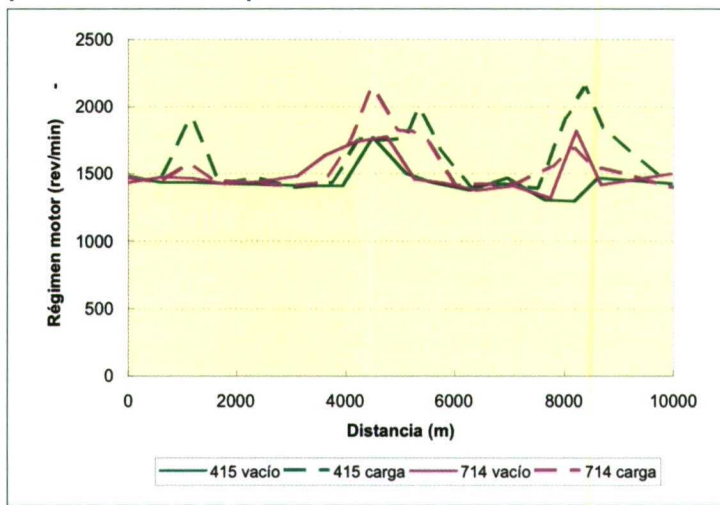


Figura 9.

Variación del régimen del motor durante la prueba de transporte.



La **figura 11** muestra de forma gráfica las diferencias observadas en cuanto a consumo de combustible (litros/hora) para las diferentes operaciones ensayadas. En general se observa la tendencia hacia un menor consumo del 415 Vario. Y estas diferencias, aplicadas de forma cuantitativa a un supuesto más o menos real pueden derivar en cifras ciertamente importantes. Supongamos una explotación en la que la intensidad de uso del tractor puede considerarse como elevada (1.500 horas/año). Según esto, y teniendo en cuenta el reparto de las

Cuadro IX. Cuantificación económica del ahorro de combustible.

	Distribución del tiempo ¹		Comparación 415 / 714		
	%	horas/año	Ahorro de combust. (l/h)	Total (l)	Total (€/año)
Preparación del terreno ²	27,49				
Chisel (6 km/h)		206	2,6	535,6	428,5
Grada rotativa		206	2,5	515,0	412,0
Siembra y plantación	17,21				
Tren de siembra		258	7,5	1.936,1	1.548,9
Transporte ³	22,49				
Vacío		168	0,7	117,6	94,1
Con carga		169	0,1	16,9	13,5
TOTAL		1.500		3.121,2	2.497,0

¹ De acuerdo con el informe del MAPA para una intensidad de uso de 1500 horas/año.

² Tiempo de preparación del terreno distribuido entre las distintas labores.

³ Tiempo de transporte repartido entre tiempo en vacío y tiempo en carga.

horas de trabajo indicado por el MAPA, y aplicando los ahorros obtenidos durante las pruebas, se obtiene la cuantificación en unidades monetarias que aparece en el **cuadro IX**. Estos valores son el resultado de aplicar un coste medio del combustible de 0,80 €/l. Según este supuesto, se obtiene un ahorro superior a los 3.000 litros de gasoil al año, lo que suponen prácticamente 2.500 €. Si pensamos en una vida útil media del tractor de unos diez años, resulta que el ahorro debido únicamente al consumo de combustible, es de 25.000 €, sin duda un porcentaje importante del precio del tractor.

Figura 10.

Variación de la velocidad de avance obtenida a partir de los datos de GPS.

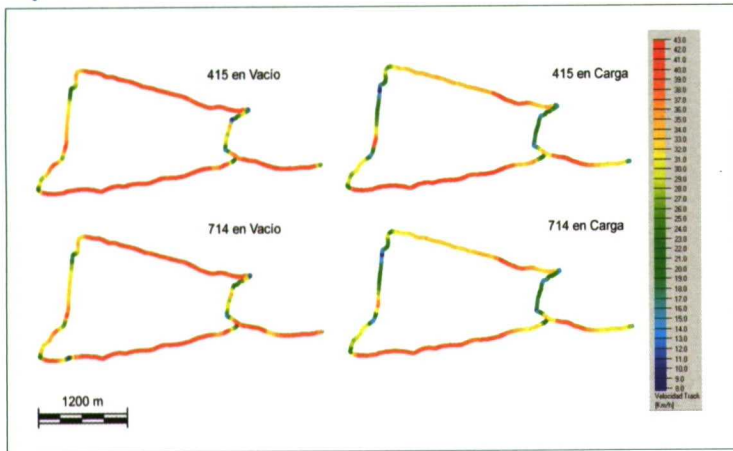
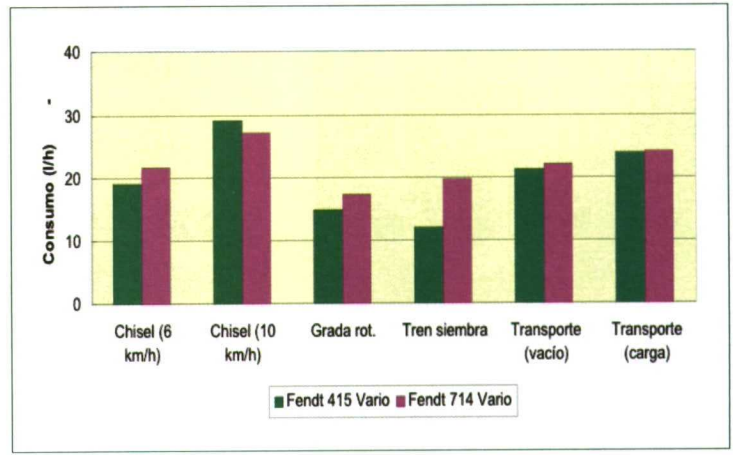


Figura 11.

Consumos de combustible medios obtenidos durante las pruebas.



10



11



12

Consideraciones finales

Las pruebas realizadas, además de la obtención de datos comparativos relativos al comportamiento de ambos tractores en campo, han permitido al equipo de trabajo extraer una serie de conclusiones y opiniones personales respecto a algunos de los elementos característicos y equipamiento de los tractores probados. Por tanto las líneas que vienen a continuación son exclusivamente opiniones y valoraciones independientes tras dos días de intenso trabajo.

Durante las pruebas de comportamiento en transporte se apreció una notable diferencia entre los dos tractores respecto a la estabilidad y confort en el interior de la cabina. La sensación de menor vibración y menor ruido en el 415 Vario es una opinión compartida por todos los miembros del equipo. Es más que probable que esto sea debido al novedoso sistema de suspensión delantera que incorpora este modelo de tractor.

Otro aspecto diferencial del 415 Vario hace referencia al guardabarros pivotante delantero, hecho que mejora considerablemente la maniobrabilidad y facilita el acceso a algunos de los puntos de servicio del motor.

El diseño, colocación y posibilidades de uso de los contrapesos delanteros del 415 Vario, ligados al elevador hidráulico delantero, es otro aspecto notable a destacar. Las diferentes posibilidades de colocación de los contrapesos permiten modificar la transferencia de pesos al tractor. Y este hecho ha tenido consecuencias positivas en la reducción del resbalamiento.

Otros detalles a nuestro juicio interesantes son la colocación de un recipiente de recogida de aceite que evita la contaminación durante las tareas de enganche y desenganche de los sistemas externos del circuito hidráulico. Además, destacar también, y ligado con la tarea de enganche de aperos, la posibilidad de regulación hidráulica de la longitud del tercer punto, lo que facilita enormemente dicha acción.

Como aspectos a mejorar, a nuestro juicio, podemos destacar el escaso espacio disponible en el interior de la cabina cuando se utiliza el asiento del acompañante; la dificultad que se presenta en algunos momentos cuando se desea obtener información de las condiciones de trabajo (revoluciones del motor, revoluciones de la toma de fuerza, consumo de combustible, etc.) ya que obliga a consultar simultáneamente el salpicadero del tractor y la pantalla del ordenador.

Y finalmente comentar que ambos tractores incorporan una tecnología punta de gran calidad (sistema Vario, gestión automática de operaciones secuenciales muy útil para las cabeceras de parcela, control automático de la disminución de revoluciones y carga del motor, etc.). Sin embargo, la adecuada gestión y la extracción de la máxima rentabilidad y posibilidades de todos estos elementos implica que el usuario deba disponer de una formación mínima adecuada para la óptima utilización de todos los elementos que los tractores Fendt incorporan. Afortunadamente, la marca Fendt imparte cursos de formación a sus clientes para que aprovechen al máximo las prestaciones que esta marca altamente tecnológica les ofrece. ■



13



14

Foto 10. Medida del radio de giro. **Foto 11.** Medida del anticipo del tren delantero y del radio dinámico. **Foto 12.** Vista frontal del modelo 714 sin sistema hidráulico delantero. **Foto 13.** Vista del modelo 415 con sistema hidráulico delantero y brazos elevadores. **Foto 14.** Ensayo de potencia con el freno dinamométrico.

Los resultados anteriores deben ser analizados teniendo en cuenta las suposiciones de partida. Sin embargo, y aún admitiendo errores, es importante subrayar el interesante comportamiento de un modelo de tractor más pequeño, más compacto, el Fendt 415 Vario que, tras los resultados de los ensayos de campo realizados, ha demostrado la misma ca-

pacidad, sino mejor, de adaptación a la realización de las tareas agrícolas más representativas, que un tractor de la misma gama de potencia pero con una mayor robustez y de mayores dimensiones. Ello indica nuevamente que el famoso refrán "Ande o no ande caballo grande" no es aplicable a la hora de la elección del tractor adecuado a la explotación. ■