

Verificación en campo de las prestaciones técnicas de la serie 6000 de New Holland

PILAR BARREIRO,
Profesora Titular.

CONSTANTINO VALERO,
Profesor Titular.

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

En este artículo se comparan dos tractores de la serie 6000 de New Holland: 6030 Delta y 6070 Grande en relación a las especificaciones de todas los modelos de la gama (Delta, Elite y Grande), con especial énfasis en los controles electrónicos y su programación. El 29 de febrero realizamos una prueba en el Campus New Holland de Segovia con la finalidad de verificar las prestaciones técnicas de un tractor 6030 Delta y otro 6070 Grande.



El Campus de New Holland en Segovia ha sido el lugar elegido para la realización de la prueba.

Ambos tractores pertenecen a la serie 6000 que ofrece rangos de potencias nominales entre 74 kW (101 CV) y 114 kW (155 CV) y cuyas características de motor se resumen en el **cuadro I**. Como puede observarse, todos los modelos pertenecen a la categoría Tier 3 de emisiones, y disponen de una aspiración con sobrealimentación y enfriador intermedio (Turbo Intercooler, TI).

Los tractores Delta están equipados con motores de inyección mecánica con dos válvulas por cilindro, mientras que los Elite y Grande presentan inyección con control electrónico y common rail con cuatro válvulas por cilindro. La existencia de un control electrónico de la inyección de combustible da lugar a dos de las prestaciones más interesantes de las versiones Elite y Grande:

- 1) Gestión automática del régimen del motor.
- 2) Gestión automática de la potencia del motor.

El primero permite mantener constante el régimen de la toma de fuerza durante el trabajo en campo con aperos accionados sin el concurso del operador, mientras que el segundo permite aumentar automáticamente la potencia y par del motor hasta en 26 CV (**figura 1**) mediante una sobreinyección adicional en instantes puntuales durante el transporte o el trabajo en campo.

El acelerador manual en los tractores de la versión Elite y Grande se encuentra en el reposabrazos, pues al tratarse de una señal eléctrica su estructura es la de un mando deslizante con una posición que resulta muy ergonómica al operador. Claramente en estos tractores todos los mandos están

diseñados para un operador diestro. El motor se encuentra muy fácilmente accesible, y los radiadores abatibles facilitan enormemente el mantenimiento y revisión de los mismos.

Pluralidad de transmisiones y control activo

La oferta de transmisiones en la serie 6000 es muy variada, desde la más sencilla (Dual Command 24F –adelante– 24R –atrás–), pasando por varias de tipo semi power shift (Electro Command 16F 16R, y Range Command 18F 6R) y una full power shift (Power Command 18F 6R).

La denominación semi power shift indica que es posible realizar un cambio bajo carga (apretando un botón) en determinados rangos

de marchas (ocho en Electro Command, y seis para la Range Command) mientras que sigue siendo imprescindible pisar el embrague para el cambio de gamas (solamente en Electro Command) y emplear un botón adicional de selección de gamas (tres para la Range Command); en la transmisión full power shift (Power Command 18F 6R) es posible realizar el cambio bajo carga en todas las marchas.

La existencia de cambio bajo carga, parcial o total, junto con la incorporación de un sensor de par a nivel de la salida del motor (capaz de detectar pares positivos y negativos) da lugar a otro de los aspectos más interesantes de esta serie de tractores que es el control activo de la transmisión (Active control) disponible para Elite y Grande que refiere a la posibilidad de efectuar un cambio automático que implica que el ordenador del tractor sea capaz de modificar la marcha de manera que se maximice el rendimiento del motor. En estos casos, se emplea además el sistema Intellishift que modula el accionamiento de los paquetes de embrague para que el cambio sea más uniforme. Las versiones de transmisión denominadas ECO refieren la inclusión de

una marcha adelante adicional que en otros países se corresponde con un avance de 50 km/h y que en nuestro entorno, por motivos de homologación, se emplea para circular a 40 km/h con un régimen reducido del motor, con lo que se minimiza el consumo de combustible y la sonoridad en aplicaciones de transporte y carretera.

En todos los modelos de la serie 6000 (Delta, Elite y Grande) está disponible la inversión de sentido bajo carga o Power Shuttle. Esta opción supone una mejora importante y permite trabajar con suma facilidad en labores donde la inversión del movimiento es fundamental, como es el caso de los trabajos realizados con palas cargadoras.

Control automático de la toma de fuerza

La toma de fuerza (tdf) en todos los modelos (Delta, Elite y Grande) consta de 540 rev min⁻¹, 540 rev min⁻¹ económica y 1.000 rev min⁻¹ seleccionables mediante una palanca de cambio manual que desplaza un sincronizador si-

Cuadro I. Características de los distintos modelos de la serie 6000 de New Holland.

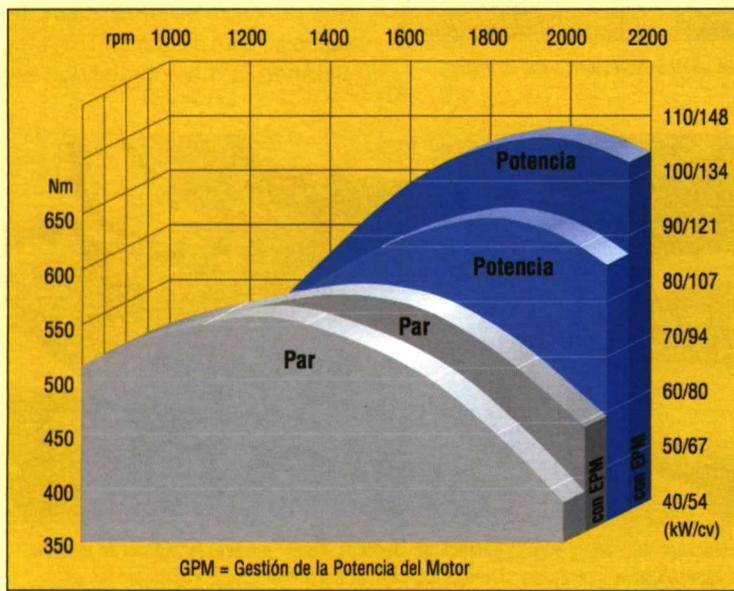
Versión	Cilindros/aspiración/Válvulas	Inyección	Potencia nominal (kW/CV)	Categoría	Mezcla de biodiésel	Modelo
DELTA	4 TI 2v	Mecánica	74/101	Tier 3	B100	T6010
	4 TI 2v		82/112	Tier 3	B100	T6020
	6 TI 2v		86/117	Tier 3	B100	T6030
	6 TI 2v		93/126	Tier 3	B100	T6050
ELITE	4 TI 4v	Common rail	82/112	Tier 3	B100	T6020
	4 TI 4v		89,5/122	Tier 3	B100	T6040
	4 TI 4v		97/132	Tier 3	B100	T6060
GRANDE	6 TI 4v	Common rail	85/115	Tier 3	B100	T6030
	6 TI 4v		92/125	Tier 3	B100	T6050
	6 TI 4v		103/140	Tier 3	B100	T6070
	6 TI 4v		114/155	Tier 3	B100	T6080

Cuadro II. Oferta de transmisiones, sistema hidráulico, capacidad del elevador y especificaciones de la cabina.

Versión	Transmisión	Marchas	Sistema hidráulico (l/min; bar) distribuidores (Traseros/central)	Elevador carga: máxima / constante (kg)	Cabina
DELTA	Dual Command™ Electro Command™	24F 24R 16F 16R	153/210 3 + 2	6.332/-	Perfil bajo. Asiento neumático
ELITE	Active EC™ ECO EC™	16F 16R 17F 16R	153/210 4 + 2	7.864/5.284	Perfil alto. Asiento neumático de lujo
GRANDE	Range Command™ RC ECO™ Power Command™ PC ECO™	18F 6R 19F 6R 18F 6R Full 19F 6R Full	178/210 4+2	8.257/7.849	Perfil alto. Asiento neumático de lujo

Figura 1.

Gestión automática de la potencia. En situaciones de sobrecarga puntual, la inyección electrónica es capaz de suministrar hasta 26 CV de potencia extra para que no bajen ni la velocidad ni el rendimiento a la tdf.



tuado en la parte trasera. El accionamiento a la tdf dispone de un sistema de memorización de hasta dos regímenes distintos de motor con el fin de facilitar el manejo de aperos accionados con una máxima uniformidad. En los tractores Elite y Grande está disponible además un sistema electrónico de conexión/desconexión de la toma de fuerza para posiciones seleccionables del elevador hidráulico, de manera que la tdf se desconecta cuando el apero se eleva por encima de un nivel y se conecta cuando el elevador desciende hasta el punto deseado. Esta funcionalidad resulta muy cómoda para el usuario, ya que aglutina varias operaciones en un sólo accionamiento, el manejo del elevador hidráulico y es posteriormente incorporable al sistema de gestión de cabecera que se mencionará después.

Sistema hidráulico

El sistema hidráulico en todos los casos consta de dos bombas (una de dirección y otra para el resto de elementos) de manera que el funcionamiento de la dirección nunca se ve comprometido independientemente de la demanda de potencia al hidráulico. El elevador hidráulico en todos los modelos de la serie (Delta, Elite y Grande) es de control electrónico (denominado EDC), siendo de centro abierto en Delta y centro cerrado en Elite y Grande. Los mandos del EDC (sensibilidad, velocidad de bajada y altura máxima) se encuentran situados debajo del reposabrazos; en las versiones Elite y Grande se encuentra además en esta localización el selector de nivel máximo de resbaldamiento admitido.

Figura 2.

El doble volante del sistema FastSteer permite realizar giros completos con una reducción del radio de giro superior al SuperSteer.



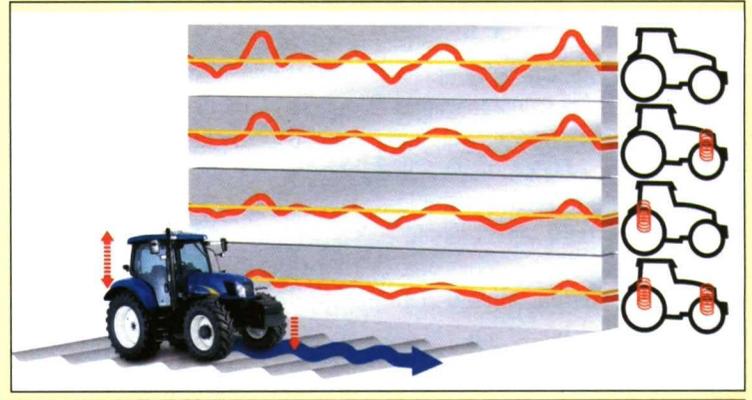
El **cuadro II** indica el valor de carga máxima de elevación que, como se puede apreciar, se eleva desde 6.332 kg para la versión Delta hasta 8.257 kg para la versión Grande. En todos los casos, el sistema Lift-O-Matic permite reposicionar el apero a una altura pregrabada con el accionamiento de un pulsador.

Los tractores Delta disponen de hasta tres distribuidores

hidráulicos traseros, mientras que los Elite y Grande disponen de cuatro que vienen con mandos mecánicos pero opcionalmente se pueden adquirir con mandos electrohidráulicos de manera que su configuración puede incorporarse a la programación de cabezales (**cuadro II**). Para todos los modelos de la serie 6000 se puede además incorporar de forma opcional dos distribuidores en la

Figura 3.

La amortiguación opcional de cabina proporciona mayor confort de trabajo (aceleración m/s^2 en la base del asiento).



zona central del tractor, ideales para el accionamiento de palas cargadoras o elevadores delanteros, en cuyo caso se ofrece opcionalmente la incorporación de un mando de tipo joystick que se situaría en un hueco con forma de posavasos del reposabrazos. El empleo de un mando de este tipo facilita enormemente el manejo dinámico de la pala cargadora.

Gestión automática de la tracción

Por otra parte, los tractores Elite y Grande ofrecen un sistema electrónico de gestión de tracción denominado Terralock que permite programar la conexión y desconexión automática de la doble tracción y del bloqueo del diferencial delantero y trasero en función de las condiciones de trabajo.

Ergonomía y maniobrabilidad

Todos los tractores de la serie 6000 (Delta, Elite y Grande) tienen de serie un eje delantero rígido que opcionalmente puede ser sustituido por un SuperSteer—en las versiones Elite y Grande—en cuyo caso el ángulo de giro es de 65° (es decir, 10° más) disminuyendo el radio de giro un 15% y facilitando la maniobrabilidad en

FOTO 2



Foto 2. Los cuadros de mando y palancas del 6070 (izquierda) evidencian las posibilidades de control automático del acabado Grande respecto al control más manual del 6030 Delta (derecha).

FOTO 3



Foto 3. El mando electrónico del elevador hidráulico está cómodamente situado, sobre el acelerador de mano y bajo la palanca de marchas. En el "posavasos" se puede instalar un 'joystick' adicional para manejar hasta tres salidas hidráulicas auxiliares. La tapizaría de reposabrazos guarda los sistemas de control del hidráulico. El reposabrazos es abatible y el accionamiento eléctrico del acelerador elimina la necesidad de una palanca.



espacios reducidos. También como opción para las versiones Elite y Grande está disponible el sistema Terraglide que supone la incorporación de suspensión hidráulica al eje delantero, lo que redundará en una conducción más suave en terrenos de superficie irregular, y que favorece especialmente el trabajo de transporte con la pala cargadora, así como la mejora de la tracción en trabajos de tiro. También de forma opcional puede solicitarse el dispositivo FastSteer, un anillo interior al volante convencional que al pul-

una trampilla transparente en el techo para facilitar el trabajo con pala cargadora.

Los tractores 6000 Delta disponen de cabina de perfil bajo, mientras que Elite y Grande disponen de perfil alto (**cuadro II**). Una diferencia adicional se encuentra en el asiento que es neumático de lujo para Elite y Grande muy fácil y rápido de regular, siendo neumático convencional en Delta con un mando manual giratorio y una ventana en la que ha de fijarse el peso del operador.

El número de parámetros de trabajo que puede visualizarse en el panel es uno de los aspectos que más varían entre los tractores Elite y Grande, respecto a los Delta, y resulta a todas luces el paso previo a la incorporación de terminales virtuales del tipo Intelliview compatible con Isobus y pensado para la comunicación con aperos y sistemas de guiado (EZ-Guide, EZ-Steer e IntelliSteer), que hoy por hoy está reservado a tractores de más alta gama.

La cabina suspendida, denominada Comfort Ride, es estándar en las versiones Elite y Grande. Esto supone un mayor confort al operador. La **figura 3** muestra el efecto de los distintos tipos de suspensión en la aceleración registrada en la base del asiento.

Secuencia de giro en cabeceras

Llegados a este punto vamos a introducir el aspecto que consideramos más relevante,



Foto 4. Los controles laterales de ambos modelos muestran una disposición similar (arriba: 6070 Grande; abajo: 6030 Delta).

sarlo permite realizar giros completos —con tan solo girar el volante 8°— con máxima velocidad al enviar el aceite a los cilindros de dirección sin pasar por el motor de dirección (**figura 2**). Este dispositivo se inactiva automáticamente cuando la velocidad de avance supera los 10 km/h para evitar situaciones de peligro.

La cabina de todos los tractores de la serie 6000, denominada Horizon, es de alta visibilidad, toda ella acristalada con cristales curvos para evitar vibraciones mecánicas audibles; dispone también en todos los casos de



Durán Maquinaria Agrícola s.l.

Carretera N-640, km. 875 - 27192 LA CAMPIÑA (Lugo)

Tel.: 982.22.71.65 - Fax: 982.25.20.86

E-mail: info@duranmaquinaria.com

www.duranmaquinaria.com





FOTO 5

Foto 5. El tractor New Holland Grande 6070 dispone de mandos de accionamiento de la toma de fuerza y del elevador desde el guardabarros.



FOTO 6

Foto 6. La pantalla de información del Grande y los botones permiten programar las secuencias de operaciones automáticas en cabeceras (HTS) y sistemas como el control activo de la transmisión, la doble tracción inteligente, la desconexión de la tdf al subir el apero, el diferencial, y el control automático de potencia / revoluciones.



FOTO 7

Foto 7. La palanca para invertir la marcha está muy accesible tras el volante, y la botonera sobre el salpicadero (derecha, arriba) permite acceder a una exhaustiva información del tractor, y programar su funcionamiento. En el Delta (dcha. abajo), el salpicadero es más compacto.



FOTO 8

Foto 8. Gracias al techo acristalado (y con parasol) la visibilidad es excelente incluso cuando se usa una pala.



FOTO 9

Foto 9. El acceso al motor y a los radiadores abatibles es cómodo y rápido. También es destacable el eje delantero (SuperSteer), que mejora en un 15% el radio de giro de las ruedas.



FOTO 10

Foto 10. La abundante iluminación está pensada para no detener el trabajo a la caída del sol y puede ser fácilmente visualizada en el interior de la cabina.

cuya potencialidad reside en todos los pequeños sistemas de control electrónico mencionados previamente, y que en algunos casos se han debido adquirir como opcionales respecto a la configuración base. Se trata del sistema de secuencia de giro en cabecera (HTS) que permite en los tractores Elite y Grande grabar la secuencia efectuada por el operador (selección de marcha, régimen de motor, elevación del implemento, conexión y desconexión de la tdf, accionamiento de distribuidores electrohidráulicos, etc.) tanto a la entrada como a la

salida de la besana para posteriormente repetirla, bien de golpe, bien operación a operación. Este dispositivo minimiza el número de acciones manuales que deben realizarse durante un giro y supone una herramienta de enorme valor añadido para el operador que disminuye significativamente su fatiga, y puede aprovechar toda su capacidad de percepción para verificar la calidad de su trabajo y las condiciones del campo. El pulsador HTS se encuentra en el



FOTO 12

Foto 12. El asiento neumático en el Delta (arriba) se regula de modo mecánico girando la palanca, si bien en el Grande (abajo) el asiento permite regulación precisa mediante un pulsador.



FOTO 11

Foto 11. A pesar de que la climatología acompañaba, el pesado suelo puso a prueba la tracción y potencia de los tractores.

mando polivalente que permite la selección de la marcha, y el propio visor de las marchas ofrece indicación del número de acciones programadas, y su orden de ejecución.

Conclusión

Como conclusión, asistimos a la presentación de nuevas gene-

raciones de tractores que ya no basan su mayor valor añadido exclusivamente en la potencia, sino en la optimización de la capacidad de operación y en la simplificación del manejo rutinario mediante una programación de los controles electrónicos. Son máquinas al mismo tiempo sofisticadas y fáciles de usar, que precisan un perfil de operador interesado en las nuevas tecnologías y en el desarrollo de un trabajo delicado que se adapte a las condiciones del terreno y del cultivo, que mejora enormemente la ergonomía y las condiciones de trabajo, optimizando recursos energéticos cada vez más gravosos en el coste total del cultivo. Como hemos visto este año en las novedades FIMA, existe todavía un amplio margen en el diseño de tractores que avanzan hacia vehículos de grandes prestaciones con potencias intermedias y que precisa operadores dispuestos a sacarles el máximo provecho. ■



FOTO 13

Foto 13. La palanca principal de cambio (Grande Range Command), permite cambiar marchas, gamas (botón trasero) e iniciar o pausar el sistema HTS para operaciones automáticas en cabeceras y funcionamiento del elevador.