



Tractor
Kubota M125X.

Kubota M125X, buque insignia de la marca

El diseño y construcción de los M125X, M105S y ME9000 se basa en elementos que han demostrado su funcionalidad a lo largo de su trayectoria histórica, pero sin dejar de lado las innovaciones que la tecnología actual va proporcionando.

GREGORIO L. BLANCO ROLDÁN Y
JESÚS A. GIL RIBES.

G.I. Mecanización y Tecnología Rural.
Dpto. Ingeniería Rural.
E.T.S.I. Agrónomos y de Montes.
Universidad de Córdoba.

La prueba de campo, que más bien se desarrolló según el formato de demostración del producto a agricultores y técnicos, tuvo lugar en una finca ubicada en Puente Genil (Córdoba). Esta localidad de la Campiña Sur de Córdoba, es uno de los principales centros agrícolas e industriales, tanto agrario como en general, de la provincia. Dentro de la producción agrícola destacan cultivos como el membrillo, específico de la zona, y por supuesto, el olivar, que ocupa la mayoría de la superficie del término municipal y de la Campiña. Por este motivo, la demostración se realizó el 19 de octu-

bre, en fechas cercanas al comienzo de la campaña de aceituna de almazara, establecido habitualmente el día 8 de diciembre, aunque cada vez se adelanta más, y en plena recolección de la Hojiblanca de mesa. Estos tractores se han ido perfilando como versátiles pero a la vez adaptados para la mecanización de cultivos frutales como el olivar y la vid, presentando las características necesarias de potencia, maniobrabilidad y dureza.

El primero de ellos es el de más potencia, con un motor de 92 kW (125 CV), y se constituye, como indica su publicidad, en el tractor insignia de la marca (foto

1). Es adecuado tanto para labores que requieran una potencia media/alta, estando limitado para aquellas de alta profundidad y anchura de trabajo, como para el transporte por carretera. Su diseño sencillo no llama especialmente la atención, pero el equipamiento está muy cuidado, de forma que el operario se encuentra con la operatividad y el adecuado confort que le permitan la realización de la labor.

El segundo es un modelo de la gama media (foto 2), con características técnicas similares al anterior, pero con alguna variación que se comentará posteriormente.

El último es un tractor de la Se-

rie ME, que presenta seis modelos de tres tipos, standard, de perfil bajo y estrechos, con potencias comprendidas entre 46 kW (62,5 CV) y 69 kW (93,8 CV). El ME9000, es el de mayor potencia, y puede adquirirse en las versiones estándar o de perfil bajo, siendo éste último el que se presentó en la demostración, señalando su idoneidad para labores propias de cultivos frutales intensivos como olivar, viña, naranjo, membrillo, etc.

Además de los citados existen modelos compactos, como los de la serie Grand L, con potencias entre 22 kW (30 CV) y 36,8 kW (50 CV), que complementan la oferta de la marca.

Motor

En el cuadro I se especifican las principales características del motor diesel Kubota empleado por los tractores estudiados.

El sistema de inyección directa dota al motor de una gran fiabilidad de funcionamiento y permite reducir las emisiones para ajustarse a la normativa Tier II. Destacar el uso de cinco cilindros en línea en el motor del M125X, y en el modelo ME5700 (46 kW – 62,5 CV), no habitual en otras marcas.

El M105S incorpora el sistema de inyección directa central (E-CDIS), con cuatro válvulas por cilindro. Es un sistema particular de Kubota para realizar la inyec-

Cuadro I. Características de los modelos de motores Kubota.

| | M125X | M105S | ME9000 |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|---------------------|
| Modelo | F5802TE2 | V3800-DI-TI | V3300-TIE |
| Tipo | Inyección directa | | Inyección indirecta |
| Aspiración | Turboalimentado con intercooler | | |
| Potencia (kW (CV)) | 92 (125) | 77,3 (105) | 69 (93,8) |
| Velocidad nominal (rpm) | 2.400 | 2.600 | 2.600 |
| Cilindrada (cc) | 5.832 | 3.769 | 3.318 |
| Nº cilindros | 5 | 4 | 4 |



ción a alta presión sin utilizar Common rail. La posición central de los inyectores hace que la distancia del combustible pulverizado desde los cinco orificios del inyector sea siempre igual en todas las direcciones, con lo que se reparte uniformemente. Además

dispone de turboalimentador con intercooler, depósito de alta capacidad (175 litros) y filtro de aire con doble elemento en seco.

El M125X emplea motor de inyección directa (E-DIS), con cuatro válvulas por cilindro, y cuenta con turbocompresor y un sistema de compuerta de gases de escape (Waste-Gate System), que es capaz de proporcionar una gran potencia útil incluso para bajos regímenes del motor (foto 3 y figura 1).

La potencia del M125X es de 92 kW (125 kW) (SAE), siendo su equivalente en la toma de fuerza de 77,3 kW (105 CV), y el par máximo es de 475 Nm a 1.300 rpm (figura 2).

En los dos primeros modelos,

FIGURA 1. El sistema de inyección directa de Kubota (E-DIS) ofrece gran potencia y alto rendimiento.



con cabina, se obtienen relaciones masa/potencia pequeñas, próximas a 50 kg/kW, lo cual indica que necesitan ser lastrados para realizar trabajos de tiro exigentes.



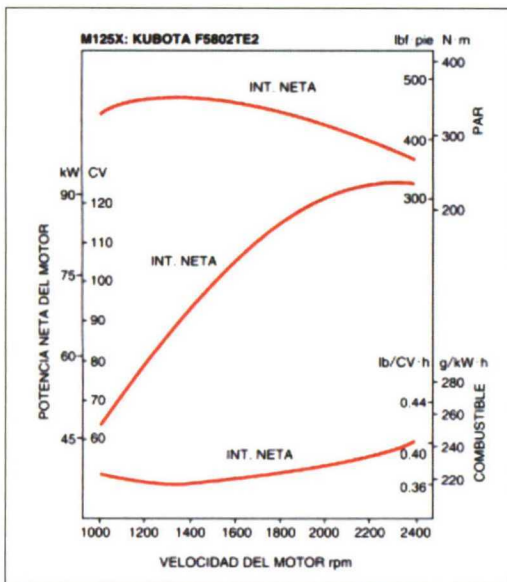
Motor diesel de 5 cilindros del tractor M125X.

Cuadro II. Características de la transmisión de los tractores Kubota.

| | M125X | M105S | ME9000 |
|---------------------|---|--------------------------|------------|
| Denominación | Intelli-Shift | Swing-Shift | |
| Nº de velocidades | 16/16 (24/24) | 32/32 (48/48) | 18/18 |
| Cambio principal | 8 | 8 | 6 |
| Cambio de gama | 2 | 2*2[*2] ^[a] | 3 |
| Inversor | Electrohidráulico | Hidráulico | Hidráulico |
| Embrague principal | Discos múltiples, húmedo, electrohidráulico | Discos múltiples, húmedo | |
| Bloqueo diferencial | Delantero y trasero, electrohidráulico | | |

^[a] Dos gamas con duplicador de velocidades (opcional gama muy lenta "creep").

FIGURA 2. Curvas características del motor Kubota F5802TE2 (Tractor M125X).



Transmisión

Las principales características de la transmisión de los tractores estudiados se muestran en el cuadro II.

Para el modelo M125X, la transmisión Intelli-Shift, presenta un cambio asistido de 8 marchas con gama alta/baja, lo que permite disponer de 16 velocidades tanto de avance como de retroceso. Si además se completa con un sistema opcional de velocidad muy lenta ("creep"), proporciona 8 velocidades más en cada sentido, consiguiendo un rango entre 0,36 km/h y 39 km/h.

El mando de la transmisión está constituido por la palanca

de cambio (foto 4), que incluye un botón de subida/bajada de marcha, también localizado en el reposabrazos derecho, y un botón que permite cambiar entre gama alta y baja.

El modo automático (figura 3), permite cambiar automáticamente dentro de una gama máxima de 4 marchas (la marcha preajustada más tres cambios), para aprovechar al máximo las presta-

ciones cuando cambia la carga o el terreno. Mediante un conmuta-

dor pueden seleccionarse tres modos: manual, de desplazamiento (se ajusta el cambio en función de las condiciones de la carretera) y de campo. Y con un mando de ajuste de sensibilidad se puede temporizar el cambio de marchas. El inversor se sitúa en la parte izquierda y debajo del volante de la dirección.

En el modelo M105S, el cambio principal tiene un diseño tipo H con cuatro marchas y como el cambio Swing-Shift, accionado electro-hidráulicamente, permite dos gamas sincronizadas más (Hi-Lo), pueden obtenerse 8 velocidades con una sola palanca (foto 5 y figura 4). Una palanca auxiliar proporciona el cambio de gamas entre baja y alta, con lo cual se obtienen 16 velocidades de avance y 16 de retroceso. Además, ubicado en el lado izquierdo de la palanca de cam-

bio, para facilitar su uso, está el botón de duplicación (Hi-Lo), que posibilita una reducción inmediata de la velocidad en un 17%, con lo que puede obtenerse mayor fuerza de tiro cuando las condiciones de trabajo se vuelven repentinamente más duras. Por tanto, se cuenta con un número de velocidades de 32/32, que van desde los 0,30 km/h a los 39 km/h (figura 4). También tiene la opción de incorporar una gama de velocidad muy lenta ("creep") y obtener 48/48 velocidades.

Por último, el modelo ME9000 está equipado con una transmisión más sencilla dotada de embrague de discos múltiples en baño de aceite, 6 marchas, 3 gamas (baja, media y alta) e inversor hidráulico, lo que posibilita un total de 18 velocidades de avance y 18 de retroceso (0.41 km/h a 39 km/h). Las 6 velocidades de la gama baja se configuran como velocidades superlentas, sin necesidad de incorporar el sistema anterior, y las 8 siguientes (6 de la gama media y 2 de la alta) como velocidades de trabajo.

Toma de fuerza

Los tres modelos cuentan con toma de fuerza independiente con embrague de discos múltiples húmedo (en baño de aceite) accionado hidráulicamente. El modelo M125X incorpora las dos



4. Palanca de cambios (cambio asistido de 8 velocidades) en el tractor M125X.

5. Palanca de cambio, con detalle del botón de duplicación.

FIGURA 3. Función del modo automático en el tractor M125X.



velocidades normalizadas (540/1.000 rpm) y como opción la velocidad económica (540E rpm). Los otros dos modelos equipan de serie las velocidades 540/540E rpm y el M105S da la opción de la 540/1.000 rpm. La posibilidad de elección entre la normalizada (540 rpm) y la de 1.000 rpm (6 estrías) con la opción de usar la 540E rpm hace que la versatilidad y la funcionalidad estén en primer orden.

En el panel con pantalla LCD del tractor M125X se informa tanto de la velocidad de avance como del régimen de giro de la tdf lo cual facilita el control de las labores en las que se emplean aperos accionados. La conexión/desconexión de la tdf se realiza mediante un botón, con modulación automática, situado en la consola de mando y el cambio

de velocidad mediante una palanca situada en el interior de la cabina.

Dirección y ejes

Las consideraciones hechas hasta ahora pueden ser de carácter más o menos general para otras marcas, pero quizás este sea el apartado donde hay que hacer hincapié en la exclusividad

de los modelos de Kubota. La maniobrabilidad del tractor es un tema fundamental, sobre todo en modelos estrechos y de perfil bajo, para lo cual se ha ideado el sistema Bi-Speed, que de hecho fue de lo más destacado de la demostración de campo.

Dicho sistema consiste en un grupo multiplicador, que afecta exclusivamente a las ruedas delanteras en doble tracción, de forma que cuando éstas giran un ángulo superior a 35°, el sistema se conecta automáticamente para dotarlas de un giro extra (2,7 veces más que las ruedas traseras) (figura 5). Este sistema limita el radio de giro, facilitando el viraje y las maniobras en situaciones de mínimo espacio, como puede ser al entrar en surcos, calles de árboles, corrales o naves. Diseñado para estar activado en



LAS MÁQUINAS TRABAJAN DURO... MANN FILTER TAMBIÉN.

En fábricas, en la agricultura o en la construcción. En el mar, en la arena o en el barro. Cargando, comprimiendo o excavando. Empujando, rompiendo o pisando. Con diseños de la más moderna tecnología. Con medios filtrantes avanzados, que detienen cualquier impureza. Con una calidad a prueba de todo, una fabricación robusta y un modelo para cada aplicación. Para proteger sus máquinas y beneficiarle a Vd. Así es nuestra gama de filtros para maquinaria agrícola o de construcción, carretillas elevadoras, compresores, motores generadores, grupos hidráulicos y procesos industriales.

Si desea más información sobre nuestros filtros para industria consulte nuestro sitio web: <http://www.mann-hummel.com/mhes>



MANN+HUMMEL IBÉRICA, S.A. DIVISIÓN DE FILTROS INDUSTRIALES
Pol. Ind. PLA-ZA, parcela ALI 7, 3. C/ Pertusa, 8 · C.P. 50.197 Zaragoza
Tel. 976 287 300 · Fax 976 287 418
e-mail: mhes_fi@mann-hummel.com www.mann-hummel.com/mhes

FIGURA 4. Transmisión del tractor M105S. Cuadro de velocidades.

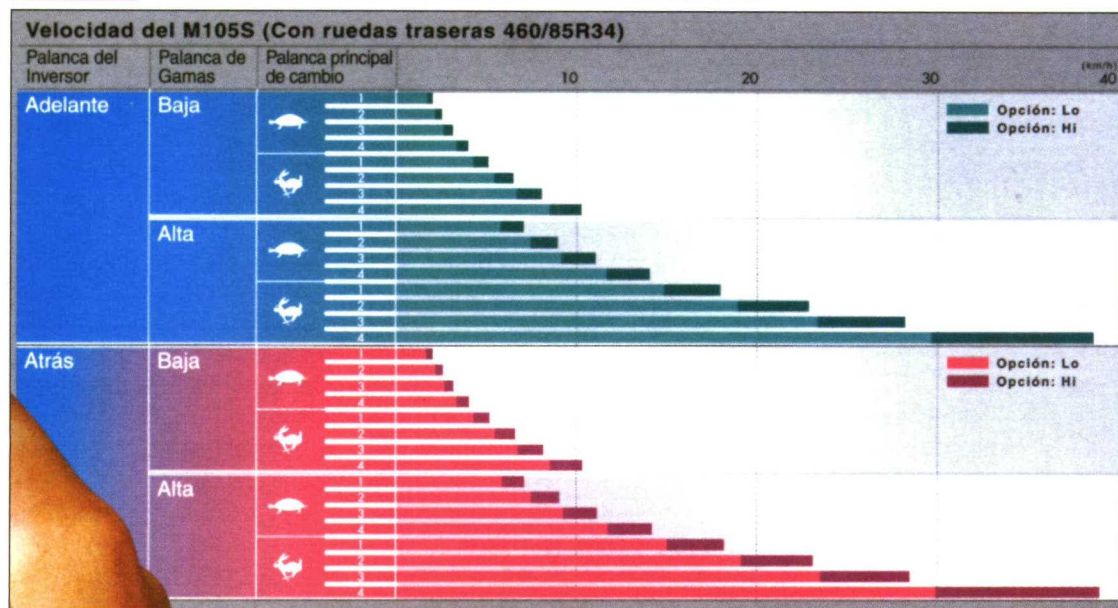
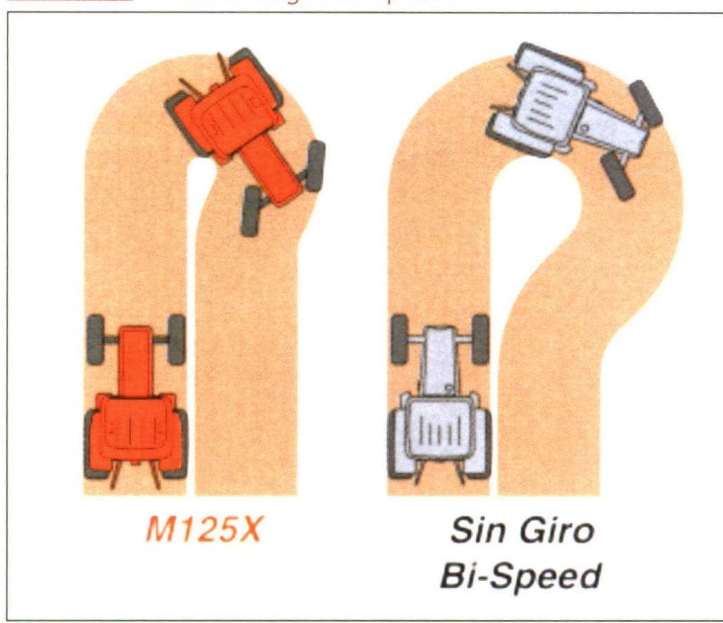


FIGURA 5. Sistema de giro Bi-Speed.



modo de trabajo, sólo se vuelve funcional al llegar a las zonas de mayor dificultad, no representando una pérdida de atención por parte del tractorista.

Otra exclusividad de Kubota es la tracción a las ruedas delanteras mediante un sistema de engranajes cónicos en baño de aceite, cerrado herméticamente, en sustitución de las tradicionales juntas cardan abiertas.

Sistema hidráulico y elevador

El sistema hidráulico y el enganche tripuntal de los tractores estudiados presenta las características del cuadro III.

El tractor M125X viene equi-

pado con un sistema hidráulico con bombas de engranajes, que envían 75,9 l/min al enganche tripuntal y los distribuidores de servicios externos y 60,1 l/min al sistema de dirección hidrostática. Un radiador de aceite de baja presión mantiene la temperatura del aceite para un mejor trabajo. Incorpora de serie dos distribuidores de servicios externos y, como opción, pueden ponerse dos distribuidores más.

El enganche tripuntal es de la categoría II y cuenta con barras de tiro con extremos con enganche rápido y telescópicos (foto 6). La altura es controlable tanto desde dentro de la cabina, como desde fuera, a través de conmutadores remotos montados en los guardabarros derecho e izquierdo.

Cabina y mandos

De forma general puede decirse que el avance que en estos últimos años está teniendo el estudio de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores se ha trasladado al ámbito rural. Aunque el diseño ergonómico de los puestos de trabajo (conducción) en maquinaria es un clásico en la ingeniería es ahora cuando cobra mayor interés para el fabricante tanto desde el punto de vista técnico como comercial. En este sentido, cabe destacar que, al igual que con otras marcas, Kubota ha incorporado estos conceptos en sus nuevos modelos, presentando a la ergonomía y el confort como característica intrínseca en sus productos.

El modelo M125X, el superior de la gama, está equipado con una cabina, amplia y cómoda, que permite fácil accesibilidad por ambos lados y gran visibilidad, al aumentar la zona acristalada y al incorporar detalles, como la sustitución del panel inferior trasero por vidrio, para mejorar la visión de la zona posterior de trabajo. Tiene aire acondicionado y radio/CD.

En cuanto a los mandos (foto 7), están concentrados en el

Cuadro III. Características del sistema hidráulico y del elevador de los tractores Kubota.

| | M125X | M105S | ME9000 |
|---|-------------|----------------------------|--------|
| Caudal bomba principal (l/min) | 75,9 | 65,0 | 64,3 |
| Caudal bomba dirección (l/min) | 60,1 | 47,5 | 46,8 |
| Distribuidores de servicios externos ^[a] | 2 (2) | 2 (1) | 2 (1) |
| Enganche tripuntal | | | |
| Categoría | II | II | II |
| Sistema de control | Electrónico | Posición, esfuerzo y mixto | |
| Capacidad de elevación (kg) ^[b] | 5.000 | 4.000 | 4.000 |

^[a] Entre paréntesis el número de distribuidores opcionales.

^[b] En el punto de enganche, con dos cilindros auxiliares.



lado derecho, en una consola de mando, ergonómicamente diseñada, como subraya el fabricante, quedando al alcance del tractorista para facilitar su labor. El volante es telescópico y ajustable tanto en altura como en inclinación.

El aislamiento acústico de la cabina parece bastante conseguido puesto que no existe excesivo ruido cuando el tractor está a pleno rendimiento.

El asiento es de suspensión neumática (foto 8). Tiene reposabrazos y puede girar, reclinarsse, moverse hacia delante y atrás y ajustarse en altura y peso. Además también viene equipado con cinturón de seguridad.

En general estas características también están presentes en el modelo M105S.

Dimensiones

En el cuadro IV se describen las principales dimensiones de los tractores y otras características técnicas a señalar.

Mantenimiento

Al igual que en otros conceptos, la sencillez define el mantenimiento en estos tractores (foto 9). El capó inclinado, para facilitar la visibilidad, está equipado con un sistema de doble cilindro auxiliar que permite abrirlo fácilmente, simplificando el mantenimiento del motor.

La rejilla delantera envolvente permite que entre un gran volumen de aire. Además, con un descenso en la velocidad del flujo de aire la rejilla recoge menos suciedad.

Para acceder a los distribuidores hidráulicos y a los componentes relacionados con los sensores sólo hay que retirar el panel del asiento.

El condensador del aire acondicionado, de tipo deslizante, sin persiana, y la malla del condensador, se pueden extraer de forma rápida. Su superficie plana también facilita la limpieza.

Equipos complementarios

Se presentó el cargador frontal modelo LA 1601S de Kubota (foto 10), acoplado en el tractor M105S. Entre sus características destacar: el control con una sola palanca tipo joystick; la articulación mecánica autoniveladora,

6. Enganche tripuntal del tractor M125X.

7. Cabina y consola de mando del tractor M125X.

8. Asiento de suspensión neumática.

que mantiene automáticamente la altura del cazo; el acoplamiento/desacoplamiento rápido de todo el conjunto; y los enganches rápidos de tipo europeo, que permiten acoplar y desacoplar diferentes accesorios, como un cazo original de Kubota, una horquilla para palets y una lanza para manipular pacas. Las especificaciones del cargador frontal equipado con el cazo se muestran en el cuadro V.

9. El mantenimiento de los tractores es muy sencillo.



Cuadro IV. Dimensiones y otras características técnicas

| | | M125X | M105S | ME9000 |
|------------------------------------|----------------|--------------------|-------------|----------------------|
| Distancia entre ejes (mm) | | 2.690 | 2.435 | 2.250 |
| Anchura total (mm) | | 2.125 | 2.010 | — |
| Longitud total (mm) | | 4.390 | 4.120 | 3.890 |
| Altura total (mm) | | 2.730 | 2.680 | 1.640 ^[b] |
| Altura sobre cultivo (mm) | | 580 | 530 | 390 |
| Ancho de vía | Delantero (mm) | 1.640-1.740 | 1.565-1.675 | 1.410-1.620 |
| | Trasero (mm) | 1.530-2.010 | 1.505-1.865 | 1.470-1.870 |
| Radio de giro (sin freno) (m) | | 4,1 ^[a] | 4,7 | — |
| Peso (con neumático de serie) (kg) | | 4.250 | 3.920 | — |
| Neumático delantero de serie | | 14,9 R 24 | 340/85 R 24 | 360/70 R 20 |
| Neumático trasero de serie | | 18,4 R 38 | 460/85 R 34 | 480/70 R 28 |

^[a] Con giro Bi-Speed, tracción delantera activada.

^[b] Con arco abatido.

Demostración en campo

La prueba en campo de los tres tractores comenzó mostrando el sistema Bi-Speed en el ME9000 de perfil bajo. La verdad es que, desde el punto de vista comercial, fue un inicio acertado porque este dispositivo levantó la admiración de los presentes y quizás fue lo que más se destacó de la jornada ya que, por lo general, el público asistente estaba interesado en ver cosas nuevas. Recorriendo círculos concéntricos con el Bi-Speed activado y desactivado se podía observar la efectiva reducción del radio.

Este modelo también llevaba acoplado un enganche tripuntal delantero, aunque no hubo

demostración de sus prestaciones, lo cual se echó en falta.

El Kubota M125X fue probado con una grada excéntrica de 22 discos (foto 11). La operación no se realizó de forma correcta, ya que, la grada iba desplazada a la derecha, profundizando más por ese lado que por el contrario, y además la línea de discos delantera no se clavaba lo suficiente para hacer la labor. Esto dificultó la apreciación real del trabajo del tractor, no obstante, puede decirse que el vehículo se mostró estable y poco ruidoso, incluso en pendientes ascendentes pronunciadas, respondiendo su cambio automático a la perfección.

En la demostración del Kubota M105S se utilizó un chisel de 14 brazos (foto 10). Se realizó un trabajo irregular, ya que al principio el



10. Demostración en campo del tractor M105S.

11. Demostración en campo del tractor M125X.

Cuadro V. Especificaciones de la pala cargadora frontal Kubota.

| | |
|--|----------|
| Pala cargadora delantera | LA 1601S |
| Modelo de tractor | M125X |
| Altura de elevación máxima hasta pasador del pivote (mm) | 3.700 |
| Altura de elevación máxima bajo cazo nivelado (mm) | 3.470 |
| Altura sobre el suelo con el cazo volcado (mm) | 2.900 |
| Alcance a la máxima altura (45°) (mm) | 805 |
| Ángulo de volcado máximo (grados) | 55 |
| Alcance con el cazo apoyado en el suelo (mm) | 2.285 |
| Ángulo de recogida del cazo (grados) | 40 |
| Profundidad de excavación (mm) | 110 |
| Altura total en posición de transporte (mm) | 1.970 |
| Capacidad de elevación a máxima altura en el centro del cazo (kg) | 1.600 |
| Capacidad de elevación a máxima altura en el pasador del pivote (kg) | 1.750 |
| Capacidad de elevación a máxima altura (800 mm hacia delante) (kg) | 1.490 |
| Capacidad de elevación hasta una altura de 1,5 m en el pasador del pivote (kg) | 2.270 |
| Capacidades de elevación hasta una altura de 1,5 m (800 mm hacia delante) (kg) | 2.176 |
| Fuerza de arranque en el pasador del pivote (N) | 27.184 |
| Fuerza de arranque (800 mm hacia delante) (N) | 23.732 |
| Fuerza de recogida del cazo a máxima altura (N) | 23.252 |
| Fuerza de recogida del cazo a una altura de elevación de 1,5 m (N) | 30.283 |
| Fuerza de recogida del cazo a ras del suelo (N) | 30.597 |
| Tiempo de elevación (segundos) | 4,3 |
| Tiempo de bajada (segundos) | 3,6 |
| Tiempo de vuelco del cazo (segundos) | 2,6 |
| Tiempo de recogida del cazo (segundos) | 2,5 |

tercer punto iba demasiado elevado y las rejas no clavaban lo suficiente y luego se hizo lo contrario y se clavaban en exceso. El apero no supuso problema para este tractor, pero también hay que tener en cuenta el buen estado del suelo. Además, se completó la prueba con una demostración del sistema Bi-Speed.

El tractor también iba equipado con el cargador frontal de la marca Kubota, para así subrayar las características de este equipo, que confiere versatilidad al tractor, y su comodidad de uso.

Entre los equipos de la demostración tendría que haberse incluido algún vibrador de troncos, ya que, en esta zona, la mecanización del olivar, y sobre todo de su recolección, condiciona al agricultor en el momento de adquirir un tractor. El sistema de giro Bi-Speed es muy interesante para favorecer la maniobrabilidad del conjunto tractor-vibrador.

También sería interesante ver el uso con un pulverizador de chorro transportado (atomizador) y con una picadora de ramón, no obstante, creemos que el tractor se comportará adecuadamente con estos equipos. ■