

# REVISION DE TRACTORES AGRICOLAS EN USO



Ensayo de potencia y consumo.

- "Servicio gratuito de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha
- "Asesoramiento a Agricultores, Cooperativas, SATs, etc."

por: Miró-Granada de Grado, L.; Monge Redondo, M.A.; Suárez de Cepeda Martínez, M.\*

El título con el que comienza el presente artículo denomina también un programa de trabajo que desde el año 1.988 viene desarrollando la Estación de Seguimiento de Maquinaria Agrícola de Albacete<sup>1</sup>. El objetivo del citado programa es determinar el estado de funcionamiento del parque de tractores agrícolas de la provincia, atendiendo a un doble fin: por un lado conocer cuáles son los fallos y averías más corrientes durante las horas de uso de la maquinaria, advirtiéndolo al agricultor sobre la for-

ma de evitarlos, y por otro aconsejarle en el correcto manejo y mantenimiento, teniendo en cuenta las características particular de cada máquina revisada, e incidiendo de manera muy especial en la seguridad.

En este artículo encontrarán una detallada explicación de los ensayos, realizados por la Estación de Maquinaria, así como las conclusiones que se han obtenido tras estos años de trabajo, finalizando con unos consejos prácticos de utilización y mantenimiento basados en los datos recogidos.

## ENSAYOS DE TRACTORES

La revisión de tractores agrícolas exige la realización de unos determinados ensayos y comprobaciones y su posterior interpretación. De entre todos los ensayos es el de "Medida de potencia y consumo" el más importante, como claro indicador de las prestaciones del motor del tractor. Es también el ensayo más valorado por el agricultor, ya que le informa sobre la eficiencia y el rendimiento del motor, así como sobre el consumo específico, determinando las zonas de consumo óptimo para cada régimen de revoluciones utilizado.

## ENSAYO DE POTENCIA Y CONSUMO<sup>2</sup>

Quando un agricultor compra un tractor está comprando unos determinados caballos que llegará a usar o no según el tipo de labores que haga y la clase de terreno por donde trabaje. El tiempo y el uso hacen mermar fuerza al motor que acaba finalmente teniendo valores de potencia y consumo diferentes de los originales. La Estación de Seguimiento calcula mediante el ensayo de potencia<sup>3</sup> y consumo estos nuevos valores y analiza cuidadosamente las desviaciones producidas respecto de los

(\*) Técnicos de la Estación de Seguimiento de Maquinaria Agrícola de Albacete. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha.

<sup>(1)</sup> Véase el suplemento número 14 de Agricultura de Abril-1996: "La Estación de Seguimiento de..."

<sup>(2)</sup> El ensayo de potencia y consumo sigue lo especificado en la norma UNE 68-005-96/1: "Potencia en la toma de fuerza y medida normalizada del consumo de combustible"

<sup>(3)</sup> Para el cálculo de la potencia se realiza el ensayo "a la toma de fuerza", es decir, la potencia es medida en el eje de la toma de fuerza. Distingamos brevemente otras potencias.

- "Efectiva": se mide en el volante del motor, esto es, directamente en el motor. La potencia DIN se obtiene con el motor completo y la potencia SAE sin algunos elemen-

tos que pueden suprimirse durante el ensayo.

- "Nominal": es la correspondiente al régimen nominal. Por régimen nominal se entiende el número de revoluciones del motor que el fabricante considera como más adecuado para obtener el máximo rendimiento del tractor.

- "Homologada": la que figura en la cartilla de matriculación del tractor. Se mide en la toma de fuerza y se obtiene a 546 ó 1.000 r/min de la toma de fuerza. El cálculo de la potencia homologada se realiza en la Estación de Mecánica Agrícola de Madrid (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

- "Fiscal": la utiliza la Administración para fijar tasas e impuestos. Para su cálculo se tienen en cuenta la cilindrada y el número de cilindros del motor.

- "A la barra o de tracción": es la potencia disponible para tracción. Se obtiene restando a la potencia del motor las pérdidas en la transmisión, el resbalamiento de las ruedas y la resistencia a la rodadura.

datos de homologación. Para la realización de este ensayo se cuenta con un freno dinamométrico móvil<sup>4</sup> de dos unidades de ejes de salida para tomas de fuerza de 540 y 1.000 r.p.m., y con un caudalímetro. Con el primero, conectado a la toma de fuerza del tractor, se determina el par motor<sup>5</sup> y la potencia, y con el segundo, conectado entre el depósito de combustible y la bomba de alimentación, el consumo específico<sup>6</sup>.

El ensayo consiste en llevar el motor a plena carga, es decir, acelerador al máximo, para ir frenándolo poco a poco con el freno dinamométrico. Se van anotando los valores de potencia y consumo específico, así como la velocidad de la toma de fuerza<sup>7</sup>, observando previamente que se alcanza el número máximo de revoluciones de funcionamiento del motor. Posteriormente se aplican unas correcciones<sup>8</sup> que nos permitirán obtener los valores definitivos y pasar a comparar éstos con los de homologación.

Con el ensayo de potencia se obtienen diferentes respuestas del motor a incrementos crecientes de carga. Por tanto, además de conocer la variación que han experimentado las curvas características del motor, también podemos determinar el estado de funcionamiento y la respuesta de elementos fundamentales del mismo como son el regulador y la bomba inyectora. Tras el ensayo, estamos en condiciones de informar al agricultor sobre el estado de motor de su tractor y de cuales son los elementos que fallan, caso de que se produzca esta circunstancia.

Por último, para hallar la relación de transmisión y conocer el buen funciona-

miento del cuentarrevoluciones se realiza la medición de las vueltas del motor colocando un trozo de papel reflectante adhesivo en el eje del cigüeñal (si la disposición del motor lo permite) y efectuar la lectura directa del número de revoluciones con un tacómetro óptico. Conocida la relación de transmisión se compara con la que aparece en los datos de homologación con el fin de poder analizar resultados y observar si ha sido manipulada la caja de transmisión.

Otras pruebas incluidas en el programa de revisión de tractores se exponen a continuación.

- El *medidor de humos* se acciona en el momento en que el ensayo de potencia y consumo se encuentra en los valores de "par máximo", de tal forma que se queda impregnado un papel testigo sobre el que se efectúa la lectura de índice de Bosch<sup>9</sup> por medio de un traductor de humos.

- Mediante la *medida de la puesta a punto* se sabe si ésta se encuentra en el valor dado por el fabricante. Con la pistola estroboscópica se obtiene la diferencia en tiempo o en grados que existe entre el momento de la inyección y el PMS<sup>10</sup> del pistón y se comprueba este valor con los datos del fabricante.

- La *bomba del hidráulico* puede comprobarse con la caja-diagnóstico del hidráulico. En un solo estuche van incluidos manómetros y caudalímetros. Conectada al circuito del hidráulico y leyendo los valores marcados se conoce la curva de la bomba y, comparando con los datos dados por el fabricante, se determina su estado de funcionamiento.

Además de lo citado se comprueba

también el estado de la *batería* y, mediante el sonómetro, la emisión de *ruidos* al ambiente<sup>11</sup>.

Conviene ahora exponer un interesante caso real que además se repite con unas características muy similares en un gran número de ensayos realizados por la Estación de Seguimiento de Maquinaria. Se trata de un tractor de 68 CV de potencia homologada y un consumo específico homologado de 290 g/kWh. La antigüedad del tractor es de 13 años y el uso anual de 600 horas. Tras el ensayo de potencia y consumo realizado a 540 r.p.m. de la tdf, los resultados obtenidos son los siguientes:

- Potencia: 57 CV (pérdida del 16%)
- Consumo específico: 319 g/kWh (aumento del 10%)
- Volumen de combustible inyectado: Disminución del 8%

Las consecuencias de trabajar con este tractor en el estado actual suponen una disminución del consumo horario del 13% (15 minutos/hora más en tiempo empleado); es decir, se emplea un 25% más de tiempo en labrar la misma tierra.

La solución que se le daría en este caso al agricultor sería la siguiente:

El rendimiento del motor ha disminuido pues se necesita mayor combustible para obtener un kw de potencia.

El volumen inyectado por cilindro es menor que el correspondiente a los valores de homologación.

Por lo tanto nos encontramos con un tractor que pierde potencia y además su consumo horario (l/h) es menor que el correspondiente a los valores de homologación. Esto es muy frecuente en tractores de esa antigüedad y que nunca se les ha realizado una revisión. Una vez comprobado que los filtros de gasoil están limpios, que la bomba de alimentación se encuentra en buen estado de funcionamiento, y el volumen inyectado es menor que el adecuado, se aconseja que realice una revisión de inyectores y una puesta a punto de la bomba inyectora en un taller especializado, para ajustar la inyección a los valores de homologación, pues consideramos que este tipo de revisión no es muy costosa y se observa tras la misma mejorías de rendimiento. Una vez realizada ésta se volverá a efectuar el ensayo para determinar el estado del motor y si se observan pérdidas de potencia muy importantes se recomienda se revisen elementos del motor como segmentos, válvulas, taqués, etc.

## INTERPRETACION DE LAS CURVAS CARACTERISTICAS

De las curvas características puede deducirse el comportamiento del motor cuando se le somete a distintas cargas de frenado y como consecuencia elegir la zona óptima de funcionamiento. Si observamos la figura 1, nos encontramos con tres cur-

<sup>(4)</sup> Un freno es un dispositivo capaz de aplicar una resistencia al motor. El motor devuelve a su vez al freno otra resistencia igual, siempre y cuando cuente con capacidad para ello; si no fuese así se calaría. La interpretación adecuada de esta resistencia equivale a la potencia suministrada por el motor.

<sup>(5)</sup> El par motor, o simplemente par, representa la capacidad del motor para producir trabajo por lo que podemos concluir que es el responsable de la fuerza que suministra el motor. La reserva de par expresa el poder de recuperación del motor ante variaciones de esfuerzo (imaginemos un tractor arando que entra en una zona de terreno más compacto), de manera que gracias a la mencionada recuperación no sería necesario cambiar de marcha o acelerar. Por definición la reserva de par es la diferencia en tanto por ciento entre el par máximo y el par a régimen nominal (vease "interpretación de las curvas características").

<sup>(6)</sup> Gramos de combustible consumido por kilowatio-hora. El consumo específico nos permite conocer cómo es la calidad de la combustión que se produce en cada punto de funcionamiento del motor. Resulta de dividir el consumo horario (gramos/hora) entre la potencia desarrollada (kW ó CV: 1kW=1'36 CV).

<sup>(7)</sup> Conociendo previamente la relación de transmisión podemos obtener las revoluciones a las que gira el motor partiendo de las revoluciones a las que gira la toma de fuerza. Se cumple que  $n^\circ \text{ r/min tdfx relación de transmisión} = n^\circ \text{ r/min del motor (rendimiento de la transmisión tenido en cuenta)}$ .

<sup>(8)</sup> En ensayo de homologación(\*) se realiza en unas condiciones tipo de presión y temperatura que no son las mismas durante los ensayos efectuados por la Estación de Seguimiento en campo; por tanto es necesario aplicar a

los resultados unos factores correctores normalizados que hagan posible la comparación entre ambos ensayos realizados en condiciones atmosféricas diferentes.

<sup>(9)</sup> Mediante el "Índice de Bosch", se valora la densidad del humo sobre una escala de cero a nueve; cero cuando la emisión de partículas en el humo es muy baja y nueve cuando la emisión es muy alta.

<sup>(10)</sup> PMS: Punto Muerto Superior. Cifra la mayor distancia que recorre el pistón en su movimiento por el interior del cilindro.

<sup>(11)</sup> Importante este dato, sobre todo de cara a la salud del usuario. Los límites máximos que establece la ley son 89 dB de sonido.

<sup>(\*)</sup> Conviene aclarar habida cuenta de la confusión que existe, la diferencia entre inscripción, matriculación y homologación.

1.- INSCRIPCIÓN- Es el acto administrativo por el cual la máquina queda registrada en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola a nombre del usuario. Esta inscripción en el Registro es siempre obligatoria aunque el vehículo no vaya a circular por carretera y se use sólo en la finca. También se inscribirán los remolques agrícolas y máquinas agrícolas arastradas cuyo Peso Máximo Autorizado supere los 750 kg.

2.- MATRICULACIÓN- Es el acto por el cual una vez solicitada la inscripción en el Registro Oficial de Ministerio de Agricultura, la Dirección General de Tráfico autoriza a circular por las vías públicas.

3.- HOMOLOGACIÓN- Es el documento por el cual el Ministerio de Industria reconoce que un vehículo cumple con las normas exigidas para su utilización como tal.

## MAQUINARIA

vas que corresponden al motor de un tractor. La curva P es la de potencia y su escala de medida se encuentra a la derecha, en kilovatios (kW). La curva M es la del par motor y la escala de medida se encuentra a la izquierda, por un lado en Newton por metro (N.m) y por otro en tanto por ciento (%). Por último la curva Ce corresponde al consumo específico y se mide en gramos por kilowatio-hora (g/kwh). La velocidad del motor se representa en la escala inferior, en r.p.m.

Cuando el motor no se encuentra sometido a ninguna carga, punto 1, tiene la máxima velocidad de giro (2.500 r.p.m.) y el regulador de la bomba actúa para impedir que se sobreacelere, reduciendo la cantidad de combustible y limitando el régimen máximo de funcionamiento. Seguidamente se somete al motor a cargas crecientes de frenado. En esta zona actúa el régimen de giro del motor. Teóricamente el tramo 1-2 de la curva de potencia debería ser casi vertical, pero en realidad esto no se consigue en la práctica debido al grado de irregularidad del regulador, por lo que la velocidad del motor disminuye ligeramente hasta situarse en el punto 2 a 2.350 r.p.m.. El punto 2 señala el régimen de máxima potencia del motor, en el que se obtiene una potencia de 55 kW, siendo el consumo específico en este punto de 300 g/kWh. Si continuamos cargando el motor llegamos al punto 3, que corresponde al régimen nominal del tractor (2.250 r/min) con una potencia de 54 kW y un consumo específico de 296 g/kWh.

Aumentado la carga (puntos 3 y 4) observamos que disminuye la potencia y baja el consumo específico, sin embargo va aumentando el par motor.

El punto 4 señala los valores de homologación del tractor a 540 r/min de la toma de fuerza, que corresponden a: 2.025 r.p.m. del motor, 290 g/kWh de consumo específico, 50 kW de potencia homologada y 236 N.m de par-motor.

Si seguimos disminuyendo el número de revoluciones del motor (aumentando la carga) va disminuyendo la potencia y aumentando el par-motor (el consumo vuelve a subir), hasta llegar al punto 5 que es el correspondiente al par máximo, en este caso 294 N.m. Hasta ese punto el motor ha aumentado su eficiencia (aumento del par motor), a partir de aquí baja ya mucho el número de revoluciones ante un aumento de carga. La reserva de par es la diferencia entre el par máximo (punto 5) y el par a régimen nominal (punto 2); en nuestro caso la reserva de par es de un 31 por ciento a lo que corresponde una elasticidad del motor igual a 2,2.

Es deseable que en las curvas características se observe un notable incremento de par con una pequeña disminución de la velocidad del motor, lo cual permite absorber variaciones importantes de carga sin tener que cambiar de marcha o acelerar.

**Zona óptima de funcionamiento:** es aquella en que obtenemos el máximo rendimiento del motor con una muy buena relación potencia-consumo y corresponde a la zona de consumo específico mínimo. Lógicamente esta zona es diferente para cada tractor, ahora bien, en líneas generales para que el tractor trabaje en esta zona es preciso llevar el motor al menos a un régimen próximo al 80% del régimen nominal utilizando la marcha adecuada al esfuerzo exigido en cada situación. En nuestro caso hay que procurar no trabajar por debajo de 1.800 r.p.m. y movernos en el intervalo de 1.800 a 2.250 r.p.m. del motor, siempre y cuando las circunstancias nos lo permitan:

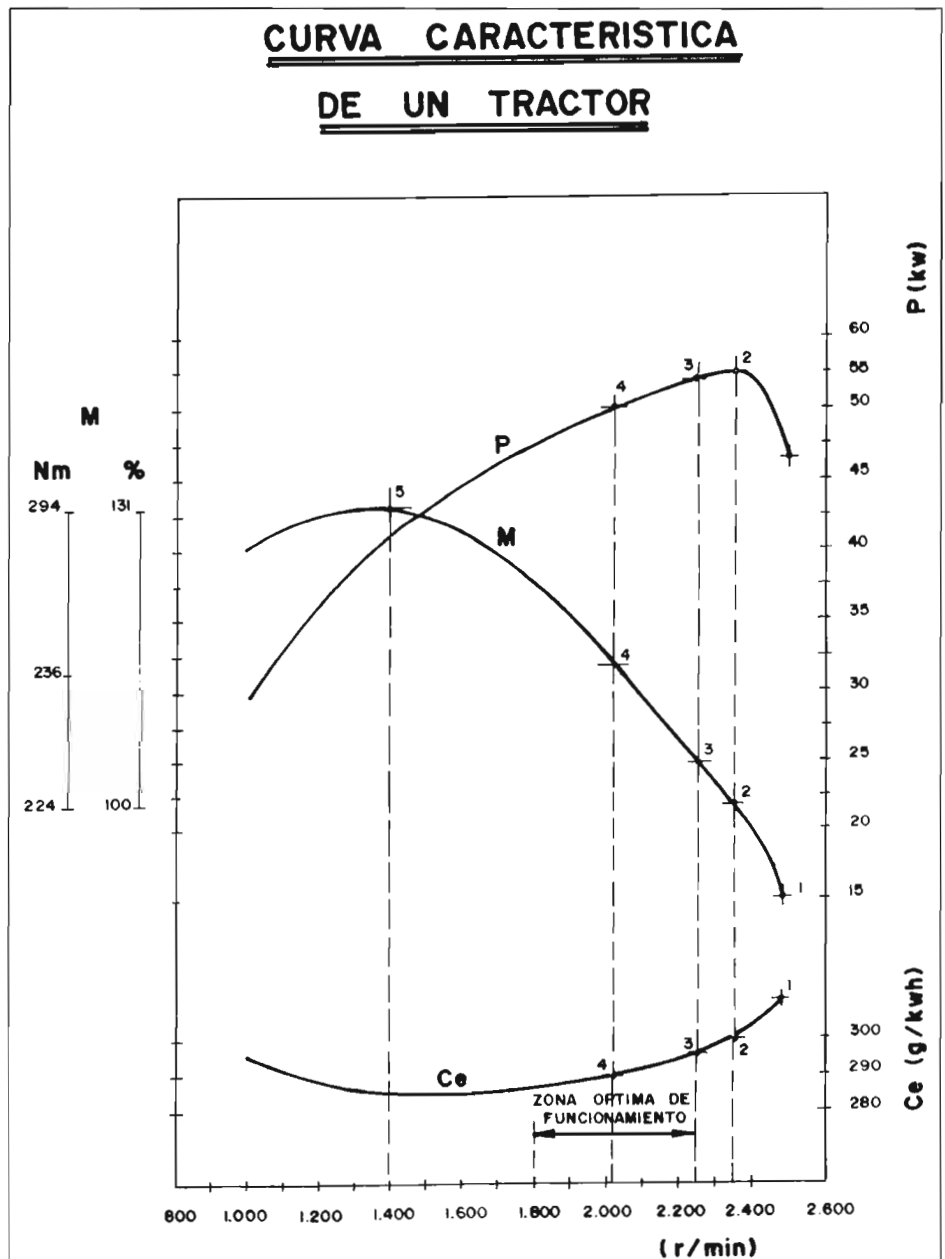
tipos de aperos, tiempo de labor, características físicas del terreno...

**NOTA:** Para profundizar en este tema recomendamos consultar los trabajos y artículos publicados por el Dr. Ing. Agrónomo. Luis Marquez Delgado (ETSIA de Madrid)

### EL TRACTOR EN LA PROVINCIA DE ALBACETE

La Estación de Seguimiento de Maquinaria Agrícola lleva revisados 1.500 tractores durante el quinquenio 1.990-1.995 dentro del programa "Revisión de tractores agrícolas en uso". Este programa se viene realizando en diferentes puntos de la pro-

Figura 1



vincia, desde la sierra al llano, bien a través de Cooperativas (lo que supone el 85% de los tractores ensayados) o bien a requerimiento de particulares (el 15% restante).

El número de ensayos realizados y los diferentes puntos geográficos donde han sido efectuados éstos nos permiten evaluar el estado real del parque de tractores agrícolas de la provincia, siendo los resultados del tractor medio ensayado los siguientes:

1. Potencia media..... 59 CV (fig.2)
  2. Pérdida de potencia media .. 16,7% (fig.4)
  3. Edad media..... 14 años (fig.5)
  4. Uso anual..... 490 horas (fig.6)
  5. Nivel de ruido medio ..... 89 dB
- Evaluación final.....Media baja (fig.3)**

Para evaluar el estado de un tractor un factor determinante ha sido la pérdida de potencia, ya que ésta es la última consecuencia, en la mayoría de los casos, de que algún elemento del motor no funciona co-

rectamente, bien la bomba inyectora, inyectores, etc, o bien que se encuentren deterioradas junta de culata, válvulas... (ver cuadro de averías).

Hay que indicar que la pérdida de potencia de un tractor se debe la mayoría de las veces al sistema de alimentación y no a pérdidas por compresión según nos demuestra la experiencia.

Observando la figura nº 3, el 63 por ciento de los tractores ensayados han perdido

de un 11 a un 30 por ciento de potencia, cifra importante. Estas pérdidas vienen condicionadas por la edad media (14 años) y por un número bajo de horas trabajadas por año: 490 (véanse las figuras correspondientes).

### CONSEJOS SOBRE EL USO Y MANTENIMIENTO DEL TRACTOR

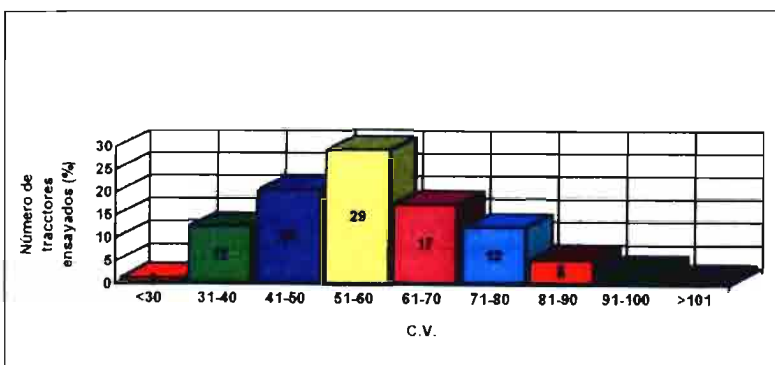
Damos finalmente unos consejos gene-

### INDICES DE MECANIZACION

	TOTAL TRACTORES	POTENCIA TOTAL (CV)	POTENCIA MEDIA (CV)	NUMERO DE HA/TRACTOR	NUMERO DE CV/HA
ALBACETE	18.316	1.134.851	62	47'9	1'3
CASTILLA-LA MANCHA	106.396	6.763.129	64	39'9	1'6
ESPAÑA	789.747	45.889.551	58	26'0	2'2

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1994

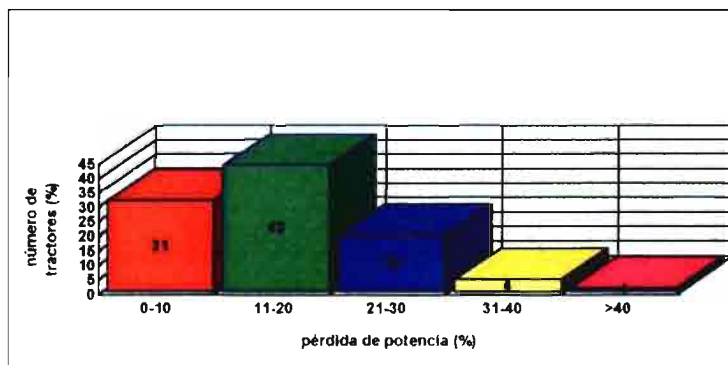
### DISTRIBUCION POR POTENCIAS DE LOS TRACTORES ENSAYADOS Período 1990-1995



**Figura nº 2**

La potencia media obtenida tras los ensayos es de 59 CV.

### DISTRIBUCION POR VARIACION DE POTENCIA Período 1990-1995



**Figura nº 4**

La pérdida de potencia media es de un 16,7%. Se contabilizan un 2% de tractores con ganancia de potencia.

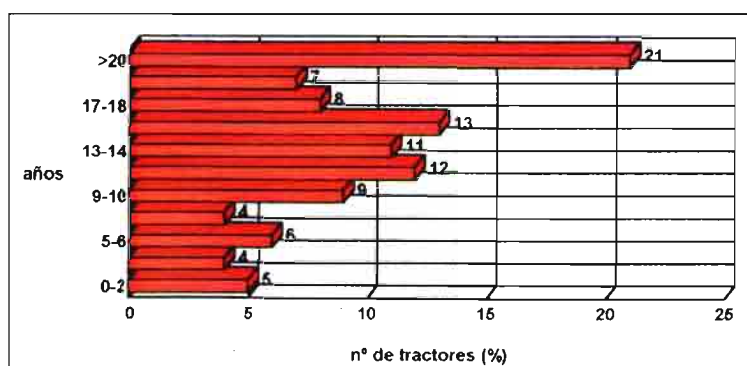
### DISTRIBUCION POR EVALUACION Período 1990-1995



**Figura nº 3**

La evaluación hace referencia al estado general del tractor, teniendo en cuenta fundamentalmente potencia y consumo. El tanto por ciento se expresa sobre el total de tractores ensayados.

### DISTRIBUCION POR EDAD Período 1990-1995

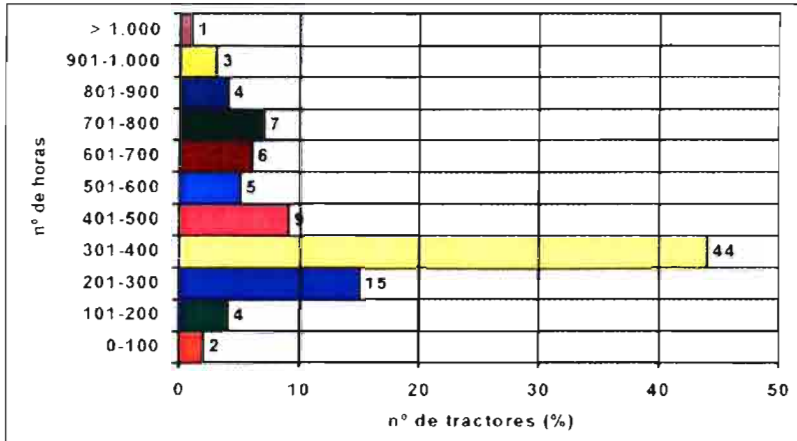


**Figura nº 5**

La edad media de los tractores ensayados es de 14 años.

# MAQUINARIA

**DISTRIBUCION POR USO ANUAL**  
Período 1990-1995



**Figura nº 6**

El número de horas trabajadas por año arroja una media de 490 horas.



Instrumental utilizado en los ensayos:  
Caudalímetro, Tacómetro, Pistola estroboscópica, etc...

## Averías relacionadas con la potencia y el consumo: síntomas, causas y soluciones

SINTOMAS	CAUSAS	SOLUCIONES
Pérdida de potencia con el consumo adecuado	A-Desgastes de camisas o segmentos <sup>1,4</sup> B-Junta de culata quemada <sup>1</sup> C-Válvulas: asientos y guías sucios <sup>1</sup> D-Holgura de taqués	A-Cambiar camisas, pistones y segmentos (rectificado)* B-Planear la culata* C-Limpieza de válvulas* D-Reglaje de taqués*
Pérdida de potencia con disminución de consumo	A-Filtros de gasoil sucios <sup>3</sup> B-Mal estado de la bomba de alimentación <sup>3</sup> C-Toberas de los inyectores sucias <sup>3</sup> D-Bomba inyectora descompensada <sup>3</sup> E-Trabajar a bajas revoluciones del motor	A-Cambiar filtros** B-Cambiar bomba** C-Cambiar toberas* D-Puesta a punto de la bomba* E-Trabajar próximo al régimen nominal*
Pérdida de potencia y aumento del consumo	A-Momento de inyección fuera de punto <sup>2</sup> B-Filtros del aire sucios <sup>2</sup>	A-Puesta a punto de la bomba inyectora* B-Limpiar o cambiar los filtros**
Se mantiene la potencia y aumenta el consumo	A-Regulador de la bomba inyectora descompensado <sup>2</sup>	A-Puesta a punto de la bomba inyectora*
Aumento de potencia con aumento de consumo	A-Bomba inyectora o inyectores mal cubicados <sup>2</sup>	A-Puesta a punto de la bomba inyectora*

Fuente: Tractores y Motores Agrícolas, Amal, Aitares, P.V. (MAPA) y Estación de Seguimiento de Maquinaria Agrícola de Albacete.

### Notas a las causas:

Suelen ir acompañadas de:

<sup>1</sup>consumo excesivo de aceite, <sup>2</sup>humos negros, <sup>3</sup>humo blanco, <sup>4</sup>humo blanco-azulado

### Notas a las soluciones:

\* la reparación la debe hacer un taller especializado,

\*\* la reparación la puede hacer el propio agricultor

rales y prácticos sobre el buen uso y mantenimiento del tractor aplicable al tipo de maquinaria que revisamos. Debemos insistir en la importancia de realizar un mantenimiento correcto y frecuente para conservar en buen estado el motor. Un mantenimiento pobre implica la aparición de averías tempranas y acorta la vida de la máquina. Las cifras que aparecen son orientativas; de obligado cumplimiento es lo que recomiende el fabricante o el concesionario.

Ante todo debemos de tener en cuenta

dos puntos muy importantes para obtener el máximo rendimiento de nuestro tractor:

1.-Hacer el rodaje al número de revoluciones al cual luego se va a trabajar, en caso contrario el motor "se agarrota" perdiendo una potencia que nunca se va a recuperar.

2.-Trabajar a un número de revoluciones de al menos el 80-90 % del régimen nominal. Por ejemplo, si nuestro tractor tiene un régimen nominal de 2.300 r.p.m. es aconsejable trabajar, siempre que las labores lo permitan, a 1.959 r.p.m.

## MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALIMENTACION

1.-Cada 1.000 ó 1.500 horas conviene revisar los inyectores y hacer un reglaje de taqués.

2.-Cambiar el filtro de gasoil cada 300 horas.

3.-Drenar con frecuencia el agua y los sedimentos acumulados en el colector del filtro.

4.-El gasoil debe almacenarse en tanques de acero o similares. No usar tanques galvanizados. La parte posterior debe de estar algo inclinada para que se acumulen los sedimentos. Si utiliza barriles, guárdelos en sitio limpio y seco. Instale en los barriles un filtro de salida.

## MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AIRE

### A) Filtro de aire seco:

1.-Cambiar el filtro principal cada 600 horas y el filtro interno cada 1.200 horas.

2.-Antes de instalar un filtro limpio o nuevo limpie también su alojamiento.

3.-Nunca limpie el filtro principal con los gases de escape del motor. Nunca limpie el filtro interno.

4.-Limpiar con frecuencia el cartucho del filtro principal. Diariamente en terrenos polvorientos. Dar primero unos golpes para que desaloje el polvo más grueso, después limpiar con aire a presión DE DENTRO A FUERA, nunca al revés.

### B) Filtro con baño de aceite:

1.-Usar únicamente aceite de motor limpio y no llenar en exceso.

2.-Limpiar también la suciedad de la malla.

## MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ENGRASE

1.-Cambiar el filtro de aceite cada 150 horas.

2.-Vigilar el nivel de aceite de carter periódicamente. Cambiar el aceite cada 250-300 horas.

3.-Mantener en buen estado el engrase de los tensores del elevador hidráulico. Cambiar el aceite del hidráulico cada 1.200 horas.

4.-La duración del aceite se ve afectada por un mantenimiento escaso del sistema de alimentación. Si descuidamos el mantenimiento de los inyectores, puede producirse el "lavado" de los cilindros de los pistones y diluir el aceite lubricante, ocasionando rayaduras y desgastes.

### MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACION

Un 40% de las averías producidas en el motor del tractor tienen su origen en el sistema de refrigeración, de ahí la importancia de un buen mantenimiento.

#### A.- Refrigeración por aire:

1.-Mantener perfectamente limpias las aletas de refrigeración.

2.- Mantener la correa de la turbina bien tensada.

#### B.- Refrigeración por agua:

1.-Cambiar el refrigerante y el filtro cada 1.200 horas de funcionamiento.

2.-Comprobar la tensión de la correa del ventilador (empujar con el dedo y ver que hay una holgura de dos centímetros).

3.-Revisar las mangueras para asegurarse de que estén en buenas condiciones y verificar que las abrazaderas estén firmes.

4.-La temperatura del motor debe aumentar gradualmente. Si no fuera así significa que el termostato podría estar averiado.

5.-Eliminar con frecuencia la suciedad, residuos y restos vegetales acumulados en el exterior del radiador.

6.-Si no se realiza un mantenimiento correcto y periódico del sistema de refrigeración, pueden producirse a la larga elementos corrosivos y contaminantes en el interior del circuito que obstaculicen el paso del líquido refrigerante, apareciendo puntos calientes en el motor. Estas zonas de alta temperatura ocasionan desgastes excesivos y rayaduras de pistones y válvulas.

### CONDUCCION ECONOMICA

Por último debemos de recordar:

1.-Trabajar el número de revoluciones óptimo. Se obtendrá así el máximo rendimiento en la relación potencia-consumo.

2.-No trabajar a un número de revoluciones demasiado bajo. Supone a la larga desgastes en el sistema de distribución.

3.-Utilizar aperos adecuados a la potencia del tractor y bien regulados.

### COMENTARIO FINAL

Los gastos totales de los tractores agrícolas alcanzan en la provincia de Alba-

cete una cifra próxima a 3.225 millones de pesetas (año 1994), lo que equivale a una media de 175.000 pesetas por tractor y año, lo que da una idea del volumen invertido en mantenimiento y conservación de esta maquinaria.

Asimismo es importante destacar el fuerte aumento en las transacciones de compra-venta de tractores usados. Concretamente Castilla-La Mancha es la segunda Comunidad Autónoma en la que éste mercado ha experimentado el mayor crecimiento lo que ha originado una mayor demanda de nuestro Servicio.

Debemos de concienciarnos de la importancia que tiene cuidar el mantenimiento del tractor, conocerlo y saberlo utilizar, para aprovechar al máximo sus prestaciones y con ello conseguir un mayor rendimiento en tiempo de trabajo con el menor coste.

La Estación de Seguimiento de Maquinaria Agrícola de Albacete, consciente de que los cambios constantes que se están produciendo en nuestra agricultura llevan a una mayor profesionalización del agricultor, desarrolla otros programas paralelos, como son: cursos de formación a jóvenes agricultores, conferencias en Cooperativas y Sociedades Agrarias de Transformación, iniciación de las Asociaciones de Maquinaria Agrícolas (AMAs) y cursos en Centros de Capacitación y Experimentación Agraria.

## AGRAGEX VUELVE A EXPOAGRO

Por tercer año consecutivo, la Agrupación Española de Exportadores de Maquinaria Agrícola y sus Componentes, Riego y Equipos Ganaderos -AGRAGEX- ha participado en la Exposición Internacional para los sectores Agrícola, Frutícola, Agroindustrial y de Procesamiento de Alimentos, celebrada del 3 al 8 de septiembre en el parque ferial FISA MAIPU de Santiago de CHILE.

En esta edición AGRAGEX agrupó a 27 expositores españoles, siendo el mismo número de fabricantes que en la edición de 1995, casi todos los subsectores que representa la Agrupación estuvieron presentes: implementos y maquinaria agrícola pesada, material de riego, componentes y recambio

agrícola.

A diferencia de años anteriores, donde la participación extranjera fue muy numerosa, con pabellones oficiales de países como Italia, Israel y Estados Unidos, en esta edición nuestro pabellón era el único presente en la feria.

En esta edición se exhibieron muy pocos fabricantes de tractores, solo estaban presentes Ford-New Holland y John Deere, y el importador del fabricante español AGRARIA HISPANIA. El resto de los importadores presentaron implementos de todo tipo: rotovators, desbrozadoras, sembradoras, varios fabricantes de silos, material de pulverización y material de riego.

Del sector ganadero no hubo ningún expositor, ya que las grandes empresas del país no acudieron a la feria por discrepancias con la política agrícola y ganadera del gobierno.

A pesar de que nuestra participación fue la más numerosa de entre los extranjeros presentes en la Feria, las expectativas creadas no fueron del todo satisfechas. El nivel escaso de visitantes junto con la poca atención recibida de la organización ferial, desanimó en cierto modo a nuestro participantes. A pesar de que Chile sea un mercado en pleno crecimiento para nuestros exportadores y que desde hace tres años nuestros productos están entrando con buen pie en este mercado, se esperaba una mejor reacción del sector y un mayor dinamismo en la feria.

La relación de empresas españolas participantes fue:

AGRIC, S.A., BELLOTA HERRAMIENTAS, S.A., CILINDROS Y CROMADOS, S.A., CLIMATIZACION DE INVERNADEROS, S.A., COMETAL, S.L., COMPRESORES JOSVAL, S.A., CUCHILLERIA AGRICOLA MARTORELL, S.L., ESTEBAN MORALES RUIZ, S.L., FERNANDO LAMA, S.L., GARRIGOS ALMAGRO, S.A., I.T.C., S.L., IRRIMON, S.A., JULIO GIL AGUEDA E HIJOS, S.A., LANDER INTERNACIONAL, S.A., LA MAGDALENA, S.L., MIEVE, S.L., MAQUINARIA AGRICOLA SOLA, S.L., MAQUINARIA AGRICOLA ZAGA, S.A., MULTEYME, S.L., NOVEDADES AGRICOLAS, S.A. REKDOR, S.A., SISTEMA AZUD, S.A., SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PRODUCTOS HUMICOS, S.A., TALLERES ALOT, S.L., TALLERES CLAVIJO, S.L., TWIN DROPS IBERICA, S.A.

