



ASOCIACIÓN EMPRESARIAL AGROPECUARIA

C/ Boltaña 2.2ª - 22002 HUESCA

Tfno. 974 240061 - Fax 974 245016

Correo electrónico: asaja@asaker.es

BOLETÍN EXTRAORDINARIO JUNIO 2001

Edita: Asociación Empresarial Agropecuaria

Depósito Legal HUJ-11-1988

ASAJA Huesca, Informa

POTENCIA DE LOS TRACTORES AGRÍCOLAS

Resumen de los datos
de los ensayos OCDE
realizados en los años
1997, 1998, 1999 y 2000

PEDRO ARNAL ATARÉS

Profesor Asociado de Mecanización Agraria
Universidad Pública de Navarra

Director Gerente de AEA ASAJA Huesca

INDICE

➤ Introducción	3
➤ Importancia de conocer la potencia de los tractores	3
➤ Formas de medir la potencia en los tractores agrícolas	4
➤ Explicación de las tablas de datos	5
➤ Definiciones	5
➤ Acceso a los datos de los ensayos en internet	6
➤ Tabla de tractores clasificados por marcas	7
<i>Belarus, Ben Ye, Case IH</i>	8
<i>Caterpillar, Daedong, Deutz-Fahr, Dongfeng, Fendt</i>	9
<i>Fiat, Fiatagri, Ford</i>	10
<i>Goldoni, Hongli, Hürlimann, Jiangsu, Jin Ma</i>	11
<i>John Deere</i>	12
<i>Kubota, Kukje, Lamborghini, Landini, LG</i>	13
<i>Massey Ferguson</i>	14
<i>New Holland</i>	15
<i>Same</i>	16
<i>Shanghai, Steyr, Tong Yang, Ursus, Valmet, Zetor</i>	17
<i>ZTS</i>	19
➤ Tabla de tractores ordenados por potencia máxima	20

*Mi agradecimiento a los técnicos de la **Estación de Mecánica Agrícola** de Madrid, en especial a su director, José Luis Ponce de León Esteban, y al jefe de la Unidad de Ensayos de Máquinas, Gonzalo Rubio de Hornedo, a los que, como Laboratorio de Ensayos reconocido por la OCDE, he recurrido en la revisión de este trabajo para su correcta presentación.*

Junio 2001

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la utilización de los tractores agrícolas se vio la necesidad de medir la potencia en las mismas condiciones para poder compararlas y así elegir el más adecuado a cada explotación. Las primeras normas de ensayo para los tractores se dictan en 1919 en el estado de Nebraska y es el Departamento de Ingeniería Agronómica de la Universidad de Lincoln el encargado de realizar los ensayos.

Desde entonces se han elaborado muchas normas de ensayo, algunas de ámbito nacional y otras internacional, algunas de ellas que afectan no solo a los tractores sino a todo tipo de motores. Así tenemos las normas ISO, SAE, DIN, ECE, OCDE, CEE, BS, CUNA, UNE, NF, etc.

A la hora de anunciar la potencia del tractor, no existe uniformidad de criterio en la elección de la norma de ensayo, utilizando los distintos fabricantes una de ellas, generalmente entre las cinco primeras de las citadas anteriormente, con lo que al agricultor se le crea un verdadero problema para evaluar la idoneidad del tractor para su explotación. Además, en la mayoría de los casos no se indica el número de la norma. Así, si un fabricante nos dice que el motor de su tractor tiene 100 CV según SAE y no nos dice el número de norma, puede estar hablando de potencia bruta, o de potencia neta, pues en ambos casos existe una norma SAE para la medición. Lo mismo podríamos decir de la norma ISO, que tiene norma para los tres tipos de potencia: bruta, neta y útil.

En muchos casos, desgraciadamente cada vez menos, los fabricantes indican también la "potencia de homologación" que, en realidad, se trata de la potencia de inscripción, y que es aquella con la que el tractor se inscribe en los Registros de Maquinaria, por ello también es conocida como potencia de la "cartilla". Esta potencia se mide en la Estación de Mecánica Agrícola del MAPA según el código OCDE, aunque también se puede convalidar un ensayo OCDE realizado por el fabricante en otro país.

IMPORTANCIA DE CONOCER LA POTENCIA DE LOS TRACTORES

Hay que tener en cuenta que el tractor es la máquina básica en la agricultura actual. Por ello, es importante que el agricultor conozca bien sus características a la hora de comprarlo para poder adaptarlo a su explotación. De esta forma reducirá los costes de producción, contribuirá al ahorro energético y disminuirá la emisión de elementos contaminantes, nocivos para el medio ambiente.

En los cuadros que aparecen en el siguiente apartado se puede ver que tipo de potencia mide cada norma de ensayo, observando como casi todas miden la potencia neta. Esto es lógico ya que la mayoría de las normas de ensayo citadas son para todos los vehículos en general, sin distinguir entre ellos.

Sin embargo, la norma OCDE está pensada para los tractores agrícolas, y efectúa la medición de la potencia del motor en un eje, la toma de fuerza, directamente utilizable por el agricultor. Por ello, este dato es el más interesante ya que esta potencia si puede ser aprovechada por el agricultor y, por lo tanto, su comparación con otros tractores, proporciona una información muy útil a la hora de decidir su adquisición. En este sentido, la Unión Europea ha publicado recientemente la Directiva 2001/3 CE por la que en la "Ficha de características" de los tractores agrícolas debe figurar, en el apartado 3.6.1, la "Potencia en la toma de fuerza según el código 1 ó 2 de la OCDE o la norma ISO 789-1".

Dada la importancia del tema en el presente folleto se exponen los datos que se han obtenido de los ensayos OCDE, publicados por dicha organización en su página web de internet (www.oecd.org), correspondientes a los tractores ensayados en los años 1997, 1998, 1999 y 2000.

FORMAS DE MEDIR LA POTENCIA EN LOS TRACTORES AGRÍCOLAS

En un tractor se pueden medir muchas potencias, entre las que destacan la potencia del motor, la potencia a la barra, y la potencia hidráulica. La primera es la que los agricultores comparan a la hora de adquirir un tractor, y la que los fabricantes anuncian en las características del tractor que figuran en los catálogos y otras publicaciones técnicas.

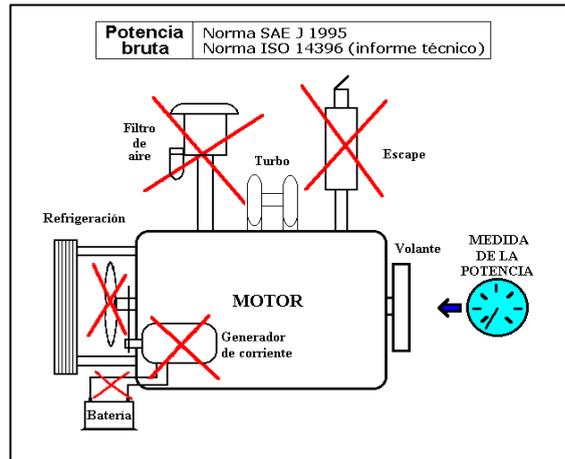
Las distintas normas y códigos de ensayo para medir esta potencia de motor, los podemos separar en tres grupos según el tipo de potencia que miden:

Potencia bruta

En este caso, la potencia se mide en el volante de inercia del motor.

De acuerdo con las normas de ensayo, al motor se le quitan una serie de elementos que consumen potencia en su funcionamiento como son: el filtro de aire, el silenciador del escape, el generador de corriente, la bomba de alimentación de combustible, el ventilador, etc. Con ello se consigue obtener toda la potencia que puede suministrar el motor.

Esta potencia nunca puede ser alcanzada por el agricultor con su tractor.

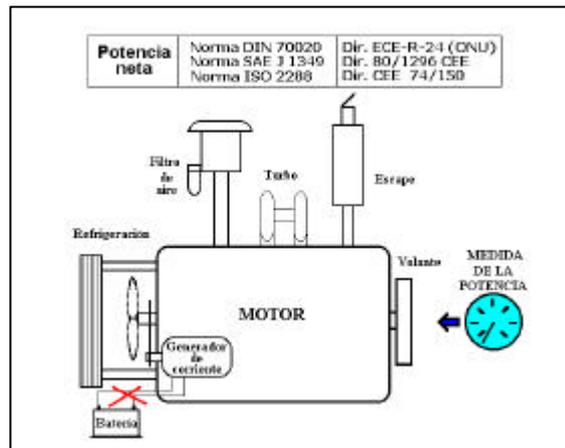


Potencia neta

También en este caso la potencia se mide en el volante de inercia del motor.

Sin embargo, las normas de ensayo indican que el motor tiene que llevar el mismo equipamiento que cuando está montado en el vehículo, en nuestro caso, en el tractor.

El agricultor podría obtener la potencia medida, siempre que trabajara directamente con el volante de inercia del motor de su tractor, cosa poco probable.

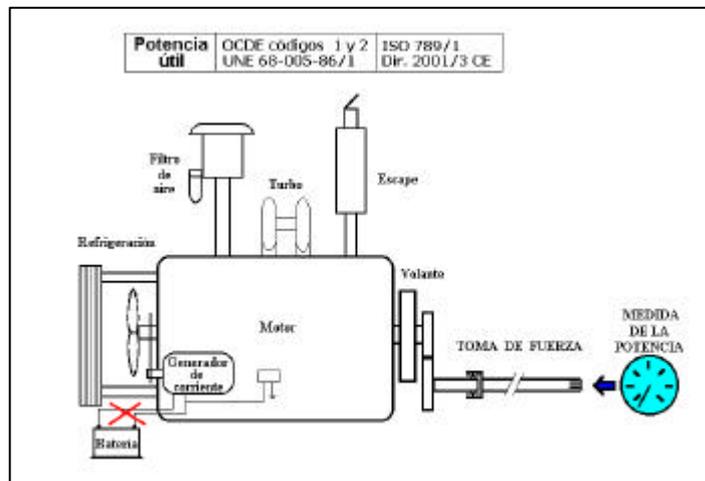


Potencia útil

Aquí, la potencia se mide en el eje de la toma de fuerza del tractor.

El motor no se saca del tractor, y mantiene todos los elementos que el fabricante ha previsto en su diseño y construcción.

El agricultor podrá obtener la potencia resultante en el ensayo siempre que utilice la toma de fuerza como elemento motriz de una máquina acoplada a ella.



Por este motivo, este es el dato de potencia más interesante para los agricultores. Este método de medición tiene la ventaja de poder medir la potencia del tractor en cualquier lugar, incluso en pleno campo, existiendo en el mercado varios equipos móviles para efectuar esta medición.

Entre los valores de las tres potencias citadas existen diferencias para un mismo motor. La potencia bruta siempre es mayor que la potencia neta ya que los sistemas y mecanismos que lleva el motor en el segundo caso necesitan potencia para su funcionamiento. De igual manera, la potencia neta es mayor que la potencia útil, ya que, en este último caso, el movimiento del motor tiene que pasar por un embrague y por una serie de engranajes en donde, aunque pocas, se producen pérdidas.

EXPLICACIÓN DE LAS TABLAS DE DATOS

En las primeras columnas de las tablas se indican los "DATOS DEL TRACTOR" en los que figuran la marca, la denominación comercial, y el tipo, con indicaciones sobre todo del tipo de transmisión, y del tipo de tracción. En cuanto a las marcas, se ha respetado la información de los ensayos, aunque un mismo fabricante puede tener varias marcas en el mercado, incluso para tractores similares o iguales.

A continuación se indican el régimen nominal del motor y el régimen de giro de la toma de fuerza cuando el motor gira al régimen nominal. Si el tractor dispone de dos tomas de fuerza, se indica el régimen de cada una de ellas.

En las siguientes columnas se indica la potencia máxima obtenida por el tractor y mantenida por lo menos durante dos horas. El valor de la potencia obtenida se expresa en kW. También se indica el régimen del motor a que se ha obtenido dicha potencia y el consumo específico resultante en g/kW hora.

Después se indica la potencia máxima obtenida a los dos regímenes de referencia, el régimen nominal del motor, indicado por el fabricante, y el régimen normalizado de la toma de fuerza, 540 r/min o 1000 r/min.

Finalmente, en la última columna se indica en número de ensayo OCDE de cada tractor.

En los datos referentes a la potencia y al consumo específico, la potencia viene expresados en los boletines de ensayo en kilovatios (kW) al ser esta la unidad de potencia en el Sistema Internacional de Unidades. Sin embargo, para su mejor comprensión por nuestros agricultores, los datos vienen en tablas también en Caballos de Vapor (CV) por ser la unidad habitualmente utilizada. La equivalencia es $1 \text{ kW} = 1,36 \text{ CV}$

Para facilitar su consulta, además de la tabla con los tractores clasificados por marcas, se incluye una segunda tabla en la que los tractores están ordenados por su potencia máxima en el ensayo de dos horas.

DEFINICIONES

Datos de tractor.

Para diferenciar variantes, o versiones, del mismo modelo de tractor, los fabricantes acuden en muchos casos, a señalar las diferencias en la transmisión indicando el número de velocidades (speed) y/o la velocidad máxima de avance para la que está diseñado. Además, normalmente todos los fabricantes indican el tipo de tracción que lleva el tractor con las siguientes indicaciones:

- 2RM:** Dos ruedas motrices
- 4RM:** Cuatro ruedas motrices
- CG:** Cintas de goma.
- Art.:** Tractores articulados

En algunos tractores se da la indicación "**Emiss. Eng.**" (Emissionized Engine) o "**Em. Comp. Eng.**" (Emissions Compliant Engine), lo que indica que el motor cumple la normativa de reducción de emisiones nocivas para el medio ambiente, recogida en la Unión Europea en la Directiva 2000/25 CE, relativa a las medidas contra las emisiones de gases y partículas contaminantes procedentes de motores de tractores agrícolas o forestales, que entró en vigor el 1 de enero de 2001.

Régimen nominal del motor

Es la velocidad de rotación del motor especificada por el fabricante para el funcionamiento continuo del mismo a plena carga

Régimen normalizado de la toma de fuerza

La velocidad de rotación de la toma de fuerza está normalizada en 540 r/min (eje de 6 acanaladuras) y en 1000 r/min (eje de 21 acanaladuras). Los tractores pueden disponer de una o de las dos velocidades de rotación.

Cada fabricante decide a que régimen de motor se alcanza el régimen normalizado de la toma de fuerza, y esta relación se indica en las tablas en la columna que sigue a la del régimen nominal del motor.

Ensayo de dos horas a la potencia máxima

Se mide la potencia máxima haciendo funcionar el tractor a plena carga durante un periodo de dos horas después de un tiempo de calentamiento suficiente para estabilizar las condiciones de funcionamiento.

Durante las dos horas deben hacerse no menos de seis lecturas a intervalos regulares de tiempo.

Se puede considerar como la potencia máxima que puede proporcionar el motor, medida en la toma de fuerza.

Ensayo de potencia máxima al régimen nominal del motor

Igual que en el caso anterior, pero limitando la velocidad de rotación del motor a la indicada por el fabricante como régimen nominal. También se denomina potencia nominal del tractor

Ensayo de potencia máxima al régimen normalizado de la Tdf

Igual que las anteriores, pero limitando la velocidad de rotación del motor a aquella en que la toma de fuerza gira al régimen normalizado, bien 540 r/min, o bien 1000 r/min. También se denomina potencia en la toma de fuerza (tfd), y, en nuestro país, potencia de inscripción, ya que con ella se inscriben los tractores en los Registros de Maquinaria.

Consumo específico

Masa de combustible consumida por unidad de trabajo. Se mide en g/kWh (gramos consumidos para proporcionar un kilovatio durante una hora). Para transformar la masa en volumen, hay que saber que la densidad normal del gasóleo es 840 g/litro.

Aunque el consumo específico se mide para todas las potencias indicadas, al objeto de simplificar las tablas, solo se indica en las mismas el dato correspondiente al ensayo de dos horas a la potencia máxima.

ACCESO A LOS DATOS DE LOS ENSAYOS EN INTERNET

Para acceder al índice de los ensayos, hay que escribir la siguiente dirección:

<http://www.ocde.org/agr/code/tractor/index.htm>