Clasificación energética y ahorro de combustible en el tractor agrícola

El uso racional de la energía deberá formar parte de todas las decisiones que afecten al sector



Dada la tendencia en el sector agrícola al crecimiento del consumo de energía, con efectos negativos sobre la competitividad de los productos y sobre el medio ambiente, el IDAE, como organismo gubernamental competente en eficiencia energética y energías renovables, está desarrollando varias iniciativas para el ahorro de energía y la mejora de la eficiencia energética en la mecanización agraria.

Francisco Monedero.
Departamento de Servicios y Agricultura. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

En la actualidad, el crecimiento del consumo energético en España duplica prácticamente el crecimiento del PIB, lo que resulta insostenible. Además, este crecimiento se sustenta fundamentalmente en el incremento del consumo de energías fósiles, escasas y agotables, que hacen al sistema energético español dependiente en casi un 80% de factores externos que no puede controlar. Estamos en un momento decisivo, porque hay un escenario que nos obliga a afrontar el desafío que supone el ahorro de energía y la mejora de la eficiencia energética.

La agricultura y la energía

En el Consejo de Ministros del 8 de julio de 2005 se aprobó el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, que incluye a la agricultura como uno de los sectores estratégicos.

Este Plan de Acción de la E4 ha exigido hacer un análisis de la situación actual del sector y de la previsible evolución del consumo en el mismo, a partir del cual se han seleccionado una serie de acciones clave que van a tener un impacto directo y significativo en los índices energéticos del sector como son los mecanismos de formación e información de técnicas de uso eficiente de la energía en la agricultura y la introducción de criterios de eficiencia energética en los planes de renovación de tractores agrícolas.

Formación e información de técnicas de uso eficiente de la energía

El IDAE, siempre contando con la colaboración del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, está realizando una serie de acciones con el fin de introducir y concienciar a los agentes del sector sobre la importancia del concepto de eficiencia energética.

Una de estas acciones es el desarrollo de una línea editorial en materia de eficiencia energética en el sector agrario mediante la realización de diversos documentos técnicos donde se explican los métodos de reducción del consumo de energía en las diferentes tareas agrarias.

El documento número 1 de esta línea editorial que se ha publicado se titula "Ahorro de combustible en el tractor agrícola" y se estructura en tres pilares básicos: elección en la compra del tractor, uso del tractor y formación del usuario.

Elección en la compra del tractor

El elemento clave para optimizar el ahorro de combustible y conseguir la mayor eficiencia global del tractor es la elección de una máquina adecuada para el trabajo que debe realizar. El agri-

cultor debe ser un comprador profesional y no un consumidor de máquinas; por tanto, deberá analizar, razonar y pedir consejo a asesores especializados antes de realizar la compra.

Se ha de considerar la relación peso/potencia, cilindrada, dimensiones, capacidades, prestaciones de la toma de fuerza y del sistema hidráulico, controles para determinados trabajos, nuevos sistemas de gestión electrónica del motor, etc. Además, se han de valorar factores comerciales y económicos: precio, relación con el concesionario, taller especializado de reparación de la marca, valoración del tractor usado, etc.

Además, hacer la compra individual no es la única forma posible de adquisición y utilización del tractor; existen otras soluciones: CUMA (Cooperativa de Utilización de Maquinaria Agrícola), sociedades, intercambio de trabajos con otros agricultores, empresas de trabajos agrícolas, alquiler, etc.

El consumo de combustible supone entre el 17 y el 40% del coste horario total de un tractor, lo que refleja la importancia de la eficiencia energética del mismo, por lo que en el momento de la elección del tractor, se tendrá muy en cuenta su eficiencia energética (o bien l/kWh, o bien g/CV).



En función de cómo se maneja un tractor en una operación agrícola, su consumo puede variar por encima del 30%.

Uso del tractor

El consumo registrado en una operación agrícola puede variar por encima de un 30% según se tengan en consideración o no una serie de aspectos que se exponen a continuación:

Mantenimiento y regulación del motor

Debe ajustarse al manual de instrucciones del fabricante del tractor, especialmente en lo que al motor se refiere. Debe leerse en profundidad antes de poner en marcha el tractor y consultarse cuando se realicen reparaciones o regulaciones o quiera resolverse alguna duda.

Correcta conducción y utilización del tractor

Actuando sobre el acelerador y la caja de cambios se puede obtener un buen aprovechamiento de la potencia y la óptima transformación del combustible en energía, intentando conseguir el mínimo consumo de combustible. Trabajando a cargas elevadas, los consumos específicos más bajos de un motor diesel se registran cuando trabaja a un régimen próximo al de par máximo.

Pérdidas ruedas-suelo

En la transmisión de la potencia de la rueda al suelo es donde se producen las mayores pérdidas de energía. Para reducir al máximo estas pérdidas hay que buscar un equilibrio entre rodadura y patinamiento.

Adecuación y mantenimiento de los aperos

El esfuerzo que supone para el agricultor la compra de un tractor, que normalmente es de mayor potencia que el sustituido, no debe desperdiciarse con la conservación o compra de aperos inadecuados.

Organización, control y gestión del trabajo

La organización en los recorridos, el momento de realizar las labores, el marcado de pasadas, la estructura de las parcelas y la forma de hacer las cabeceras favorecen el ahorro de combustible.

Formación del usuario

La sensibilización sobre el ahorro de combustible es muy importante que se transmita y sea entendida por el conductor, ya que éste es el principal artífice para poder conseguirlo. El apren-



FIGURA 1.
Valores del coeficiente c_j en función de la potencia nominal.

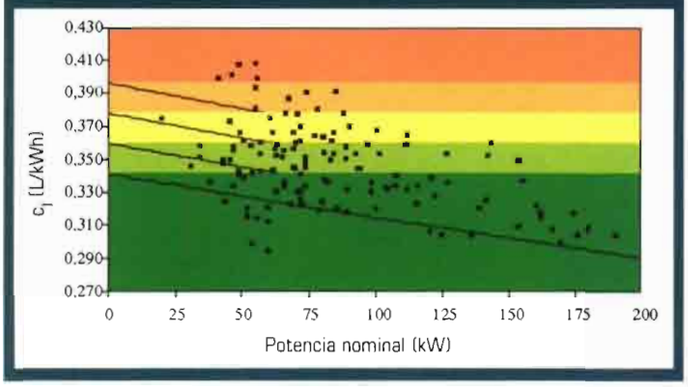

FIGURA 2.
Clasificación energética desde la A (menor consumo) hasta la E (mayor consumo).



dizaje conlleva una conducción más económica, que aumenta el rendimiento de trabajo, controla el consumo y alarga la vida útil del tractor.

Eficiencia energética en los planes de renovación de tractores agrícolas

A partir de la iniciativa del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se ha propuesto la introducción de criterios de eficiencia energética en los planes de renovación de tractores, es decir, la catalogación de los tractores agrícolas en función de su eficiencia energética para, posteriormente, primar el destino de los apoyos públicos hacia la compra de tractores más eficientes.

Se trata de realizar el etiquetado energético de los tractores, como ya se ha hecho con los electrodomésticos o los automóviles y discriminar positivamente a los más eficientes, a los de mejor etiqueta energética.

EL IDAE y el Ministerio de Agricultura, están analizando la metodología para dicha clasificación energética, considerado como criterio inicial el consumo específico del motor (consumo de carburante por unidad de energía producida medido en l/kWh) como el parámetro más representativo de la eficiencia energética de los tractores agrícolas.

Después de una extensa búsqueda y del estudio en detalle de los datos disponibles de potencias y consumos (obtenidos de laboratorios oficiales OCDE), se ha desarrollado un coeficiente de eficiencia energética c_j que se basa en datos de consumo específico en varios puntos de trabajo del motor, medidos en toma de fuerza, y en criterios de comportamiento a cargas parciales (**figura 1**).

Así, hemos conseguido clasificar energéticamente 155 modelos de tractores (39,5% de las matriculaciones del año 2004), en cinco colores correspondientes a cinco letras de la A (menor consumo) a la E (mayor consumo), y seguimos trabajando para aumentar este número (**figura 2**).

Con ello podemos aportar a los agricultores una información sencilla, útil y eficaz sobre qué es lo que van a comprar desde el punto de vista energético, con un método de total confianza para comparar la eficiencia energética de gran parte de los modelos presentes en el mercado español, introduciendo en la clasificación del tractor la potencia nominal, que es uno de los criterios más importantes a tener en cuenta en su adquisición.

Conclusiones del plan de acción en agricultura

Desde el IDAE se quiere mandar un mensaje de optimismo, con el convencimiento de que los profesionales que actúen en este sector sabrán valorar, en su justa medida, las iniciativas que se proponen y de que, desde luego, podrán contar en todo momento con su apoyo.

Su objetivo es que la agricultura incorpore en su desarrollo y gestión futuros la eficiencia energética como un criterio básico para su viabilidad. Estos criterios permitirán reducir la emisión de contaminantes y la dependencia externa de la energía y mejorarán la competitividad de nuestras instalaciones frente a otras que no los apliquen.

El uso racional de la energía deberá formar parte de todas las decisiones que afecten al sector, para lo cual es de vital importancia que los programas públicos de apoyo lo incorporen como un elemento prioritario (**cuadro I**), partiendo de la formación de agentes y formadores y primando aquellos equipos más eficientes. ■

CUADRO I. INVERSIÓN Y APOYO PÚBLICO DE LAS MEDIDAS PARA EL AHORRO ENERGÍA PRIMARIA Y RESULTADOS OBTENIDOS

Medidas	Inversión (miles de euros)	Apoyo público (miles de euros)	Ahorro de energía primaria (ktep)		Emisiones evitadas de CO_2 ($ktCO_2$)	
			2007	2005-07	2007	2005-07
1. Campaña de comunicación/promoción de técnicas de uso eficiente de la energía en la agricultura	441	441				
2. Incorporación de criterios de eficiencia energética en el Plan de modernización de Flota de Tractores	347.000	22.956	25	47	71	136
3. Impulso normativo para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado	162.000	0	13	16	28	37
Total Agricultura	**509.441**	**23.397**	**38**	**64**	**99**	**173**