LUIS MÁRQUEZ
Dr. Ing. Agrónomo

MADRID, SEDE DE LA 12ª CONFERENCIA DE INGENIEROS RESPONSABLES DE ENSAYOS

LOS CÓDIGOS OCDE SE ACTUALIZAN

Durante la semana del 29 de septiembre al 3 de octubre se ha celebrado en Madrid la 12ª Conferencia Bienal de los Ingenieros Responsables de Ensayos de los países que aplican los Códigos de Ensayos de Tractores Agrícolas y Forestales de la OCDE.



En la década de los '60, en el seno de la Organización para Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) se inician los trabajos para elaborar unos procedimientos de ensayo aplicables a los tractores agrícolas, conocidos como Códigos de la OCDE, que sirvieran para favorecer el intercambio comercial de estos medios de producción agrícolas, sin que fuera necesario repetir los ensayos para verificar sus características de funcionamiento, gracias a la aceptación recíproca de los ensayos efectuados en cualquiera de los países adheridos a los Códigos e integrados en el sistema de ensayos establecido por los mismos.

De esta manera, se reducían los costes de comercialización de unos productos industriales que por sus cortas serias de fabricación se debían de comercializar en muchos países simultáneamente, a la vez que se protegía a los agricultores ofreciendo una información rigurosa de los resultados de los ensayos efectuados.

La elaboración de los Códigos sobre las 'Características de funcionamiento' de los tractores agrícolas fue la base del sistema, y mediante reuniones anuales celebradas en la sede de la OCDE de París, se establecieron las reglas para el intercambio de resultados de ensayo, a la vez que se mantienen actualizados los procedimientos en línea con el avance tecnológico continuo de los tractores agrícolas y forestales.

Posteriormente, en la década de los '70, se amplían las actividades de ensayo elaborando unos procedimientos para el ensayo de estructuras de protección frente al vuelco, las "cabinas de seguridad", algo que progresivamente se aplica en todos los países que forman parte de la organización.

REUNIONES DE INGENIEROS DE ENSAYO

Como complemento de las reuniones periódicas celebradas en París, a la que asisten las autoridades responsables de los ensayos de los diferentes países, que estaban abiertas a organizaciones profesionales interesadas, como la Confederación Europea de Agricultores (CEA) o la Asociación Europea de Fabricantes de Tractores y Máquinas Agrícolas (CEMA), se consideró conveniente celebrar reuniones bienales con los ingenieros responsables de los ensayos en los diferentes países, realizadas en el laboratorio oficial de uno de los países miembros que actuaría como anfitrión, de manera que se pudiera establecer la máxima homogeneidad en la aplicación de los procedimientos de ensayo, intro-



duciendo en los Códigos Oficiales las modificaciones necesarias para su mejor interpretación.

La 12ª Conferencia de 'Ingenieros Responsables de Ensayos' es la que recientemente se ha celebrado en Madrid, con la participación de más de 60 personas procedentes de los países que aplican los Códigos de la OCDE y algunos 'observadores', como Ucrania, que desean formar parte de la 'organización'.

Como viene siendo habitual en estas Reuniones, una parte de las actividades se centran en el análisis de los procedimientos de ensayo y en la elaboración de ensayos complementarios para mejora continua de los Códigos en vigor; la otra a pruebas específicas realizadas en laboratorio oficial del país en el que se celebran, que en el caso de español es la Estación de Mecánica Agrícola.

PUESTA AL DÍA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO

El programa de trabajo ha incluido el análisis de una propuesta para organizar los Códigos de Ensayos de las Características de Funcionamiento de los Tractores, con una parte básica (ensayo a la toma de fuerza, sistema hidráulico y tracción en pista sin lastre) que se completa con otros ensayos (frenada, centro de gravedad, radios de giro, etc.), así como modificaciones en el procedimiento para la medida de la potencia en la toma de fuerza, incluyendo puntos a bajo régimen del motor y cargas parciales que sirvan para determinar el 'consumo medio' de los tractores agrícolas en condiciones reales de trabajo en campo. Asimismo, se han analizado el procedimiento de ensayo de tracción en pista (ensayo a la barra) aplicables a tractores con transmisión infinitamente variable (CVT).



Asimismo, se han analizado los Códigos para el ensayo de estructuras de protección frente al vuelco para ampliar su campo de aplicación a los tractores de cadenas, matizar algunos aspectos relacionados con los arcos de seguridad en tractores estrechos que se montan por delante del conductor, y la posibilidad de incluir el ensayo de resistencia de anclajes para cinturones de seguridad en los procedimientos de ensayo que se aplican en la actualidad.

Como nueva propuesta se analizó la posibilidad de incluir un nuevo Código para el ensayo de las estructuras de protección en las cargadoras telescópicas, específicamente diseñadas para la agricultura, en las que hay que considerar tanto el vuelco potencial como la caída y la penetración de objetos en el puesto de conducción.

ENSAYOS DE LABORATORIO

La parte más importante de este tipo de Reuniones es la realización de ensayos innovadores o para conseguir uniformidad en los criterios de aplicación de las normas entre los países participantes.

Las mañanas de los días 30 de septiembre y 1 de octubre se dedicaron a este tipo de pruebas, que comenzaron con el ensayo correspondiente a la caída de objetos sobre la cabina (ensayo de FOPS), la demostración práctica del funcionamiento de los equipos que lo exigen con una cargadora telescópica de New Holland, y la medida de la potencia en la toma de fuerza realizada sobre un tractor McCormick MX140, determinando los consumos en los diferentes puntos de funcionamiento del motor (cargas parciales y bajo régimen de funciona-





miento del motor – ver figura). También se hicieron demostraciones sobre el ensayo del elevador hidráulico realizadas sobre el tractor 8400 TRF de Antonio Carraro y los ensayos de capacidad de frenada y determinación del ruido ambiental sobre tractores Kubota.

En relación con los Códigos que se aplican para el ensayo de estructuras de protección, las pruebas prácticas realizadas se realizaron sobre tractores estrechos de Agria; la primera de ellas para determinar la resistencia del 'punto duro' trasero en arcos de seguridad situados en posición avanzada, y en la medida del ángulo de vuelco del tractor estrecho, requisito previo al ensayo de resistencia de la estructura de protección. El encuentro en la EMA sirvió, asimismo, para discutir posiciones sobre la definición de tractores estrechos, afectada por la colocación de ruedas opcionales de gran sección.



Las pruebas de laboratorio finalizaron con la demostración del ensayo de anclaje cinturones de seguridad sobre un asiento del Grupo Miralbueno y la demostración en pista del funcionamiento del 'carro freno' para los ensayo de tracción.

Todo ello se complementó con la visita a las diferentes instalaciones de la EMA, como la instalación para ensayo de asientos y de protecciones de tomas de fuerza

VISITAS TÉCNICAS Y PRUEBAS DE CAMPO

Es habitual en estas reuniones de 'Ingenieros de Ensayo' realizar visitas técnicas relacionadas con los tractores agrícolas, por lo que el día 2 de octubre se realizó una vista a la fábrica de John Deere Ibérica S.A., en Getafe, donde los asistentes pudieron ver los sistemas de fabricación mediante celdas robotizadas y mecanizado de alta velocidad introducidas en la fabricación de componentes, junto con los sistemas de ensayo de producto y verificación de la calidad.

Finalizada esta visita, los asistentes se desplazaron al Centro de Formación de John Deere en Toledo, donde recibieron información sobre tecnología y nuevos productos dirigidos a conseguir la máxima seguridad del operador y un aumento de la eficacia en su trabajo, como el asiento con suspensión activa de la Serie 8020, las suspensiones primarias del eje delantero y las aplicaciones basadas en el GPSd.

Entre las demostraciones realizadas cabe destacar la medida en tiempo real del nivel de vibración en la cabina y sobre el asiento del conductor en un tractor de la serie 8020 circulando por un camino agrícola a diferentes velocidades.

ACTOS COMPLEMENTARIOS

La acogida realizada por los técnicos e ingenieros de ensayo de la EMA, que pusieron de manifiesto su capacidad técnica para la realización de los ensayos según los Códigos de la OCDE, fue complementada por las autoridades del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que, representado al máximo nivel por su Secretaria General Isabel García Tejerina, destacó el interés de España en estas actividades que son esenciales para asegurar la llegada a la Agricultura de medios de producción seguros y eficaces.



Indiscutiblemente las demostraciones realizadas en la EMA con unas instalaciones modernas y del mayor nivel tecnológico dejaran un excelente recuerdo a nuestros visitantes, pero también la visita a la ciudad de Toledo realizada en la última jornada. El próximo encuentro, dentro de dos años, en China.

ENSAYOS EN LA TOMA DE FUERZA CON CARGAS PARCIALES

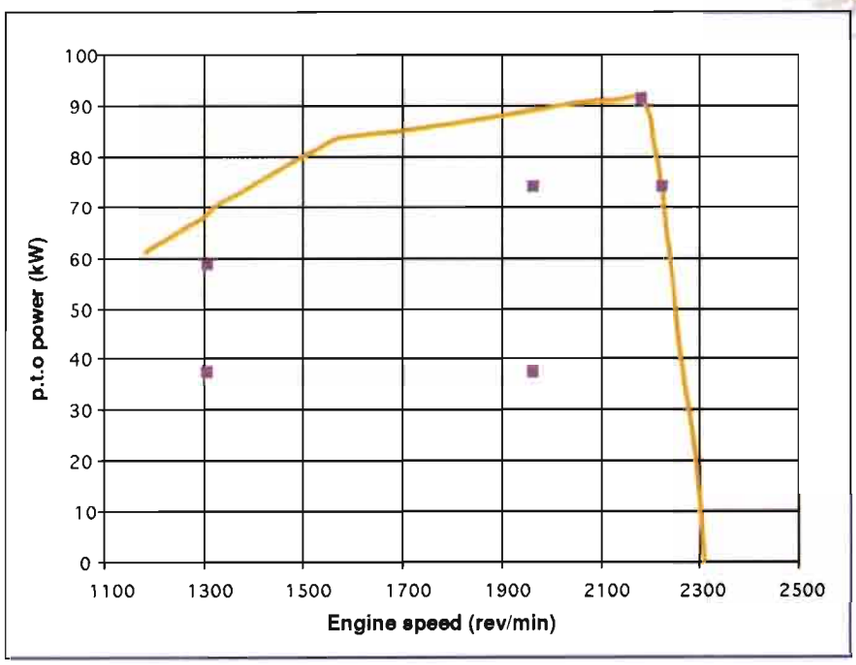
Tractor ensayado: Mc Cormick MTX 140 con motor Perkins de 6 cilindros y 5 985 cm³ de cilindrada.

Potencia	Velocidad		Consumo combustible		Consumo Específico	Energía Específica	Par Motor	Par TDF
	Motor	TDF						
kW	rev/min		kg/h	l/h	g/kWh	kWh/l	Nm	Nm
1) máxima potencia a régimen nominal								
90,8	2180	991	25,86	30,42	285	2,98	398	875
2) 80% de potencia y régimen máximo								
72,5	2229	1013	22,76	26,78	314	2,71	311	684
3) 80% de la potencia y 90 % del régimen nominal								
72,6	1960	891	20,06	23,60	276	3,08	354	778
4) 40% de la potencia y 90 % del régimen nominal								
36,2	1958	890	12,50	14,71	345	2,46	177	389
5) 60% de la potencia y 60 % del régimen nominal								
54,6	1313	597	13,74	16,16	252	3,38	397	874
6) 40% de la potencia y 60 % del régimen nominal								
36,3	1313	597	9,80	11,53	270	3,15	264	581

Temperatura ambiente	25 ºC
Presión atmosférica	93,7 kPa
Humedad relativa	71%



Ensayo realizado con el freno dinamométrico de la EMA



"El objetivo es ofrecer al usuario una información sobre los consumos de combustible en condiciones similares a las de trabajo (régimen reducido y cargas parciales)"

ENSAYO DE LA CAPCIDAD DE ELEVACIÓN EN EL ENGANCHE EN TRES PUNTOS

Tractor: Antonio Carraro 8400 TRF
Ensayo realizado en los brazos inferiores



			Posición respecto a la horizontal					
mm		300	200	100	0	-100	-175	
Fuerza de elevación medida al 90% de la presión de apertura de la válvula de seguridad								
kN	-	19.53	16.65	18.18	18.63	17.46	21.33	-

Presión correspondiente en el sistema hidráulico: 13.65 MPa



CÁLCULO DEL MOMENTO DE INERCIA Y DEL CENTRO DE GRAVEDAD PREVIO AL ENSAYO DEL BASTIDOS DE SEGURIDAD EN TRACTORES ESTRECHOS

Tractor y estructura: AGRIMAC – AGRIA 945

Prueba preliminar		Valores numéricos	Observaciones
Medida de la anchura de vía	Delantero	740 mm	
	Trasero	740 mm	
Distancia entre ejes (batalla)		1130 mm	
Presión inflado de los neumáticos	Delanteros	1.8 bar	Firestone 7.50-18
	Traseros	1.8 bar	Firestone 7.50-18
Masas	Delantera	810 kg	
	Trasera	360 kg	
	Total	1170 kg	
Estabilidad	38º ruedas giradas a derecha	**Cumple**	
	38º ruedas giradas a izquierda	**Cumple**	

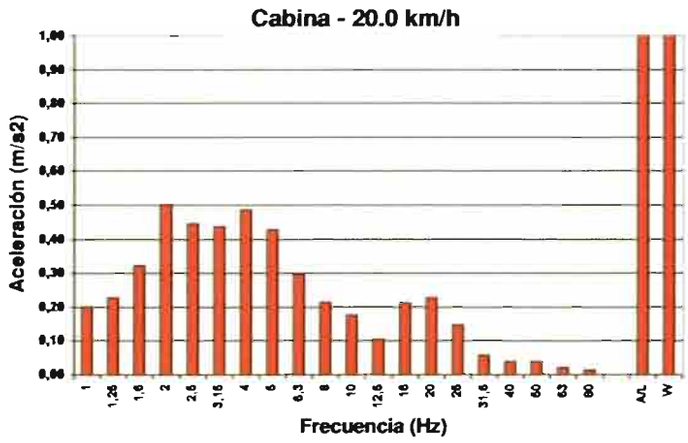
H_1 (altura del centro de gravedad): 0.529 m
L_3 (Distancia horizontal entre el centro de gravedad y el eje trasero): **0.782 m**
Q (Momento de inercia respecto al eje longitudinal que pasa por el cetro de gravedad): **128.3722 kg.m²**
Resultado: Aplicando la metodología de cálculo el tractor admite arco de seguridad delantero

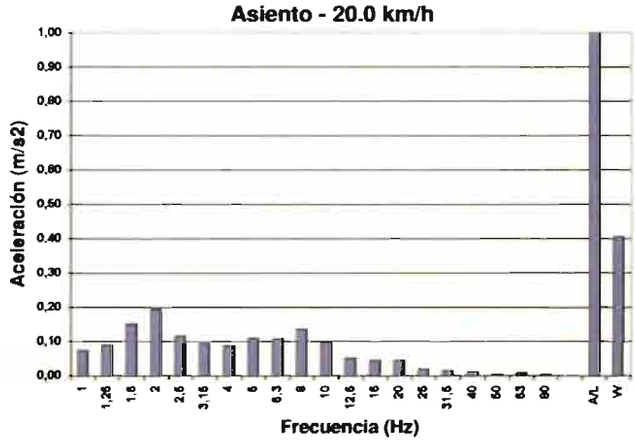
NIVELES DE VIBRACIÓN EN TRACTORES JOHN DEERE, DE LA SERIE 8020, CON EJE DELANTERO CON SUSPENSIÓN PRIMARIA Y ASIENTO DEL CONDUCTOR CON SUSPENSIÓN ACTIVA, CIRCULANDO POR UN CAMINO AGRÍCOLA A 20.0 km/h

Medida realizada con instrumentación conforme con la ISO 5007 en un recorrido sobre camino agrícola a velocidad de 12.5 y 20.0 km/h. Análisis en tercios de octava y cálculo de la aceleración eficaz en el recorrido medida en el suelo de la cabina y sobre el asiento.



Analizador B&K-7667; 2 canales





agro técnica

¡Suscríbase!

SUSCRÍBASE SIN NECESIDAD DE RELLENAR EL CUPON LLAMANDO AL TELÉFONO 91 859 07 37
O CONECTE CON NUESTRO E-MAIL bheditores@bh-editores.com
Si lo prefiere, envíe el cupón adjunto a B&H Blake & Helsey España, S.L. por FAX al 91 859 01 87
o al Apdo. de Correos 45 • 28250 Torrelodones (Madrid) • España

DESEO SUSCRIBIRME A LA REVISTA agrotécnica POR 1 AÑO A PARTIR DEL N.º ☐

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos: _____
Calle: _____
N.º ___ Piso: ___ Población: _____
C.P. _____ Provincia: _____ País: _____
NIF / CIF: _____
Año de nacimiento: _____ Teléfono: _____

Las suscripciones fuera del territorio nacional se enviarán por vía aérea, gastos de envío a cargo del suscriptor.

Suscripción España: 70.23 €
UE vía superficie: 106.09 €
UE vía aérea: 156.77 €
Otros países vía superficie: 106.09 €
Otros países vía aérea: 246.19 €

FORMA DE PAGO

☐ **DOMICILIACIÓN BANCARIA**
Ruego que con cargo a mi cuenta o libreta de ahorro se atiendan, hasta nuevo aviso, los recibos que sean presentados por **B&H España, S.L.**, en concepto de mi suscripción a la revista AGROTÉCNICA.

Cta./Libreta n.º ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐ ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐
Clave entidad Oficina D.C. N.º Cta.

Titular de la Cta.: _____
Banco/Caja: _____ Agencia N.º: _____
Calle: _____ C.P. _____
Población: _____ Provincia: _____

☐ **TARJETA DE CRÉDITO** N.º _____
☐ VISA ☐ 4B ☐ MASTER CARD ☐ AMEX
Fecha caducidad: ☐☐☐☐

☐ **ADJUNTO CHEQUE BANCARIO** a nombre de **Blake & Helsey España, S.L.,**
Dpto. de Suscripciones.
C/ Dr. Mingo Alsina, 4 • 28250 Torrelodones (Madrid) • **España.**

NO SE REALIZAN ENVÍOS CONTRA REEMBOLSO

Fecha: _____

FIRMA
(Titular de la cta./libreta o tarjeta)

☐ NO DESEO QUE MIS DATOS SEAN UTILIZADOS PARA FUTURAS ACCIONES PROMOCIONALES Y COMERCIALES