Este documento es un instrumento de documentación y no compromete la responsabilidad de las instituciones

►B

DIRECTIVA DEL CONSEJO

de 26 de mayo de 1986

sobre los dispositivos de protección, instalados en la parte trasera, en caso de vuelco de los tractores agrícolas y forestales de ruedas, de vía estrecha

(86/298/CEE)

(DO L 186 de 8.7.1986, p. 26)

Modificada por:

		Diario Oficial		
		n°	página	fecha
►M1	Directiva del Consejo 89/682/CEE de 21 de diciembre de 1989	L 398	29	30.12.1989
►M2	Directiva 2000/19/CE de la Comisión de 13 de abril de 2000	L 94	31	14.4.2000
►M3	Directiva 2005/67/CE de la Comisión de 18 de octubre de 2005	L 273	17	19.10.2005
►M4	Directiva 2006/96/CE del Consejo de 20 de noviembre de 2006	L 363	81	20.12.2006
►M5	Directiva 2010/22/UE de la Comisión de 15 de marzo de 2010	L 91	1	10.4.2010

Modificada por:

►A1	Acta de adhesión de Austria, de Finlandia y de Suecia	C 241	21	29.8.1994
	(adaptada por Decisión 95/1/CE, Euratom, CECA del Consejo)	L 1	1	1.1.1995
►A2	Acta relativa a las condiciones de adhesión de la República Checa, la República de Estonia, la República de Chipre, la República de Letonia, la República de Lituania, la República de Hungría, la República de Malta, la República de Polonia, la República de Eslovenia y la República Eslovaca, y a las adaptaciones de los Tratados en los que se fundamenta la Unión	L 236	33	23.9.2003

Rectificado por:

►C1 Rectificación, DO L 145 de 9.6.2005, p. 42 (86/298/CEE)

▼B

DIRECTIVA DEL CONSEJO

de 26 de mayo de 1986

sobre los dispositivos de protección, instalados en la parte trasera, en caso de vuelco de los tractores agrícolas y forestales de ruedas, de vía estrecha

(86/298/CEE)

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea y, en particular, su artículo 100,

Vista la propuesta de la Comisión ([1]),

Visto el dictamen del Parlamento Europeo ([2]),

Visto el dictamen del Comité Económico y Social ([3]),

Considerando que la Directiva 74/150/CEE del Consejo, de 4 de marzo de 1974, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a la homologación de tractores agrícolas o forestales de ruedas ([4]), modificada en último término por el Acta de adhesión de España y de Portugal, estipula que para cada uno de los elementos o de las características del tractor se establecerán, mediante Directivas concretas, las disposiciones necesarias para la aplicación del procedimiento de recepción CEE; que mediante las directivas 77/536/CEE ([5]) y 79/622/CEE ([6]), modificadas en último término por el Acta de adhesión de España y de Portugal, se establecieron las disposiciones relativas a los dispositivos de protección en caso de vuelco así como a las fijaciones de los mismos en los tractores; que estas dos Directivas, una de ellas relativa a las pruebas dinámicas y la otra a las estáticas — dejándose por ahora la elección al criterio de los constructores —, se aplican a los tractores normalizados, es decir los tractores que tengan una distancia libre al suelo de 1 000 mm como máximo y una vía fija o regulable de uno de los ejes motores de 1 150 mm o más y de masa comprendida entre 1,5 y 4,5 toneladas para los tractores de la Directiva «pruebas dinámicas» y superior o igual a 800 kg para los de la Directiva «pruebas estáticas»;

Considerando que los tractores a que se refiere la presente Directiva tienen una distancia libre al suelo de 600 mm como máximo, una vía mínima de dos ejes inferior a 1 150 mm y una masa superior a 600 kg; que los dispositivos de protección en caso de vuelco de estos tractores, que se utilizan para labores específicas, podrán someterse a disposiciones específicas o alternativas de las establecidas en las dos Directivas 77/536/CEE y 79/622/CEE;

Considerando que las normas técnicas que deben cumplir estos tractores — llamados de vía estrecha — en virtud de las legislaciones nacionales se refieren, entre otras cosas, a los dispositivos de protección en caso de vuelco así como a la fijación de los mismos al tractor; que dichas disposiciones difieren de un Estado miembro a otro; que de ello se desprende la necesidad de que todos los Estados miembros adopten las mismas disposiciones, ya sea para completar, ya para sustituir la normativa actual, con objeto de posibilitar concretamente la puesta en

([1]) DO nº C 123 de 9. 5. 1983, p. 1.
([2]) DO nº C 307 de 14. 11. 1983, p. 103.
([3]) DO nº C 286 de 24. 10. 1983, p. 2.
([4]) DO nº L 84 de 28. 3. 1974, p. 10.
([5]) DO nº L 220 de 29. 8. 1977, p. 1.
([6]) DO nº L 179 de 17. 7. 1979, p. 1.

▼B

práctica, para los distintos tipos de estos tractores, el procedimiento de homologación CEE contemplado en la Directiva 74/150/CEE;

Considerando que los dispositivos de protección en caso de vuelco a que se refiere la presente Directiva son los de tipo arco montado en la parte trasera, bastidor o cabina, con una altura máxima del espacio libre de 900 mm sobre la vertical del punto de referencia del asiento, zona o espacio libre lo suficientemente grande como para proteger al conductor; que los dispositivos de protección en caso de vuelco, de dos montantes instalados por delante del conductor se regularán mediante otra directiva específica;

Considerando que, mediante un procedimiento de homologación armonizado de los dispositivos de protección en caso de vuelco y de su fijación al tractor, cada Estado miembro está en condiciones de comprobar el cumplimiento de las disposiciones comunes de construcción y de prueba y de informar a los demás Estados miembros de la comprobación que haya hecho mediante envío de una copia de la ficha de homologación establecida para cada tipo de dispositivo de protección en caso de vuelco, y de su fijación al tractor; que la colocación de una marca de homologación CEE en todos los dispositivos fabricados de conformidad con el tipo homologado hace que sea inútil el control técnico de tal dispositivo en los demás Estados; que las prescripciones comunes relativas a otros elementos y características del dispositivo de protección en caso de vuelco, en particular en cuanto a la prevención contra las vueltas de campana del tractor en caso de vuelco y la protección de los ocupantes, se establecerán ulteriormente;

Considerando que las disposiciones armonizadas tienen por objetivo primordial el garantizar la seguridad vial así como la seguridad en el trabajo en toda la Comunidad; que a tal fin, por lo que se refiere a los tractores objeto de la presente Directiva, conviene crear la obligatoriedad de equiparlos de un dispositivo de protección en caso de vuelco;

Considerando que la aproximación de las legislaciones nacionales en lo referente a estos tractores supone un reconocimiento, entre Estados miembros, de los controles efectuados por cada uno de ellos sobre la base de las disposiciones comunes,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA,

Artículo 1

La presente Directiva se aplicará a los tractores definidos en el artículo 1 de la Directiva 74/150/CEE que presenten las características siguientes:

— altura libre sobre el suelo de 600 mm como máximo en el punto más bajo situado debajo de los ejes delantero o trasero, teniendo en cuenta el diferencial,

▼M1

— vía mínima fija o regulable del eje equipado con neumáticos de mayores dimensiones, inferior a 1 150 mm; como se supone que el eje equipado con neumáticos más anchos está regulado sobre una vía de 1 150 mm como máximo, la vía del otro eje debe poder estar regulada de manera que los bordes exteriores de los neumáticos más estrechos no superen los bordes exteriores de los neumáticos del otro eje. En caso en que los dos ejes estén equipados con llantas y neumáticos de dimensiones iguales, la vía fija o regulable de los dos ejes deberá ser inferior a 1 150 mm,

▼B

— masa superior a 600 kg, correspondiente al peso en vacío del tractor a que se refiere el punto 2.4 del Anexo I de la Directiva 74/150/CEE, incluido el dispositivo de protección en caso de vuelco montado de conformidad con la presente Directiva y los neumáticos de la medida más grande recomendada por el constructor.

▼B

Artículo 2

1. Cada Estado miembro homologará todos los tipos de dispositivo de protección en caso de vuelco así como su fijación a los tractores, de conformidad con las disposiciones de construcción y de prueba comprendidas en los Anexos I a IV.

2. Los Estados miembros que hayan procedido a la homologación CEE tomarán las medidas necesarias para velar, en la medida en que sea necesario, por la conformidad de la fabricación con el tipo homologado, en colaboración, si fuera menester, con las autoridades competentes de los demás Estados miembros. Esta vigilancia se limitará a pruebas por sondeo.

Artículo 3

Los Estados miembros asignarán a los constructores de tractores o a los fabricantes de dispositivos de protección en caso de vuelco, o a sus representantes respectivos, una marca de homologación CEE conforme al modelo establecido en el Anexo VI, para cada tipo de dispositivo de protección en caso de vuelco y para su fijación al tractor que homologuen en virtud del artículo 2.

Los Estados miembros tomarán todas las disposiciones útiles para impedir la utilización de marcas que puedan crear confusión entre los dispositivos cuyo tipo haya sido homologado en virtud del artículo 2 y otros dispositivos.

Artículo 4

1. Los Estados miembros no podrán prohibir la comercialización de dispositivos de protección en caso de vuelco ni su fijación al tractor al que vayan destinados, por motivos referentes a su construcción, cuando lleven la marca de homologación CEE.

2. No obstante, los Estados miembros podrán prohibir la comercialización de dispositivos con marca de homologación CEE que, de forma sistemática, no sean conformes al tipo homologado.

Dichos Estados informarán inmediatamente a los demás Estados miembros y a la Comisión acerca de las medidas adoptadas, precisando los motivos de su decisión.

Artículo 5

Las autoridades competentes de cada Estado miembro enviarán a las de los demás Estados miembros, en el plazo de un mes, copia de las fichas de homologación, cuyo modelo figura en el Anexo VII, establecidas para cada tipo de dispositivo de protección en caso de vuelco cuya homologación hayan concedido o denegado.

Artículo 6

1. Cuando el Estado miembro que haya efectuado la homologación CEE compruebe que varios de los dispositivos de protección en caso de vuelco así como su fijación en el tractor que lleven la misma marca de homologación CEE no son conformes al tipo que haya homologado, adoptará las medidas oportunas para que se garantice la conformidad de la fabricación con el tipo homologado. Las autoridades competentes de dicho Estado notificarán a las de los demás Estados miembros las medidas adoptadas, que podrán llegar, cuando se trate de una falta de conformidad grave y repetida, hasta la retirada de la homologación CEE. Dichas autoridades adoptarán las mismas disposiciones cuando

▼B

las autoridades competentes de otro Estado miembro les informen de dicha falta de conformidad.

2. Las autoridades competentes de los Estados miembros se informarán mutamente, en el plazo de un mes, de la retirada de una homologación CEE que haya sido condedida, así como de los motivos que justifiquen dicha medida.

Artículo 7

Toda decisión que suponga denegación, retirada de homologación o prohibición de comercialización o de uso, tomada en virtud de las disposiciones adoptadas en aplicación de la presente Directiva, se motivará de forma precisa y se notificará al interesado, indicando los recursos que permita la legislación vigente en los Estados miembros y los plazos para presentar dichos recursos.

Artículo 8

Los Estados miembros no podrán denegar la homologación CEE ni la homologación de alcance nacional de un tractor por motivos referentes a los dispositivos de protección en caso de vuelco, así como a su fijación al tractor, cuando éstos lleven la marca de homologación CEE y se cumplan las prescripciones mencionadas en el Anexo VIII.

Artículo 9

Los Estados miembros no podrán denegar o prohibir la venta, la matriculación, la circulación o el uso de tractores por motivos referentes a los dispositivos de protección en caso de vuelco, así como a su fijación al tractor, cuando éstos lleven la marca de homologación CEE y cumplan las prescripciones mencionadas en el Anexo VIII.

Artículo 10

La presente Directiva no afectará la facultad de los Estados miembros de prescribir — dentro del respeto del Tratado — las exigencias que consideren necesarias para asegurar la protección de los trabajadores que están utilizando los tractores en cuestión siempre que ello no implique modificaciones de los dispositivos de protección en relación con las especificaciones de la presente Directiva.

Artículo 11

1. En el marco de la recepción CEE, cualquier tractor de los contemplados en el artículo 1 deberá llevar un dispositivo de protección en caso de vuelco.

2. El dispositivo contemplado en el apartado 1, si no es un dispositivo de protección de dos montantes en la parte delantera del asiento del conductor, deberá cumplir las disposiciones de los Anexos I a IV, bien de la presente Directiva, bien de la Directiva 77/536/CEE, bien de la Directiva 79/622/CEE.

Artículo 12

Las modificaciones que sean necesarias para la adaptación al progreso técnico de las normas de los Anexos de la presente Directiva se adoptarán con arreglo al procedimiento previsto en el artículo 13 de la Directiva 74/150/CEE.

▼B

Artículo 13

En el plazo de dieciocho meses a partir de la notificación de la presente Directiva, el Consejo, a propuesta de la Comisión, sobre la base de las disposiciones del Tratado, aprobará una directiva que complete la presente Directiva mediante disposiciones que introduzcan las pruebas adicionales de impacto en el procedimiento de pruebas dinámicas.

Artículo 14

1. Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones necesarias para cumplir la presente Directiva en un plazo de veinticuatro meses a partir del día de su notificación [1], e informarán de ello inmediatamente a la Comisión.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones básicas de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

Artículo 15

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

[1] La presente Directiva fue notificada a los Estados miembros el 2 de junio de 1986.

▼B

LISTA DE LOS ANEXOS

ANEXO I	Condiciones de homologación CEE
ANEXO II	Condiciones de las pruebas de resistencia de las estructuras de protección y de su fijación al tractor
ANEXO III	Precedimiento de pruebas
	A. Pruebas dinámicas
	B. Pruebas estáticas
ANEXO IV	Figuras
ANEXO V	Modelo de Acta relativa a las pruebas de homologación CEE
ANEXO VI	Marcado
ANEXO VII	Modelo de ficha de homologación CEE
ANEXO VIII	Condiciones de recepción CEE
ANEXO IX	Modelo de anexo a la ficha de recepción CEE de un tipo de tractor, en lo que se refiere a la resistencia de los dispositivos de protección y a la de su fijación al tractor.

▼B

ANEXO I

CONDICIONES DE HOMOLOGACIÓN CEE

▼M5

1. Serán de aplicación las definiciones y los requisitos siguientes del Código 7 ([1]), punto 1, de la Decisión C(2008) 128 de la OCDE, de octubre de 2008, excepto el punto 1.1 (Tractores agrícolas y forestales):

«1. **Definiciones**

1.1. [No es aplicable]

1.2. *Estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS)*

Por estructura de protección en caso de vuelco (cabina o bastidor de seguridad), denominada en adelante "estructura de protección", se entienden las estructuras instaladas en un tractor con el objetivo esencial de evitar o limitar los riesgos que corre el conductor en caso de vuelco del tractor durante su utilización normal.

La estructura de protección en caso de vuelco se caracteriza por prever una zona libre lo suficientemente amplia para proteger al conductor sentado en el interior del armazón de la estructura o en un espacio limitado por series de líneas rectas desde el borde exterior de la estructura a cualquier punto del tractor que pueda entrar en contacto con el suelo llano y que sea capaz de soportar la masa del tractor en esa posición en caso de vuelco.

1.3. *Vía*

1.3.1. Definición preliminar: plano medio de la rueda

El plano medio de la rueda es equidistante de los dos planos que incluyen la periferia de las llantas en sus bordes exteriores.

1.3.2. Definición de la vía

El plano vertical que pasa a través del eje de una rueda corta su plano medio a lo largo de una línea recta hasta un punto de la superficie de apoyo. Si A y B son los puntos así definidos para las ruedas de un mismo eje del tractor, la anchura de la vía será la distancia entre A y B. De esta forma, es posible definir la vía correspondiente a las ruedas delanteras y a las ruedas traseras. En el caso de las ruedas gemelas, la vía es la distancia entre los dos planos medios del par de ruedas.

1.3.3. Definición complementaria: plano medio del tractor

Se toman en consideración las posiciones extremas de los puntos A y B correspondientes al eje trasero del tractor, a fin de obtener el máximo valor de vía posible. El plano vertical perpendicular al punto central de la línea AB es el plano medio del tractor.

1.4. *Distancia entre ejes*

Distancia entre los planos verticales que pasan por las dos líneas AB anteriormente definidas, correspondientes a las ruedas delanteras y a las ruedas traseras.

1.5. *Determinación del punto índice del asiento; ajuste del asiento para los ensayos*

1.5.1. Punto índice del asiento (SIP) ([2])

El punto índice del asiento se determinará de conformidad con la norma ISO 5353:1995.

([1]) Código normalizado de la OCDE para los ensayos oficiales sobre las estructuras de protección en caso de vuelco instalados en la parte trasera de los tractores agrícolas y forestales de ruedas de vía estrecha.

([2]) En las pruebas de extensión de los protocolos de homologación que utilizaban originalmente el punto de referencia del asiento (SRP), las medidas requeridas harán referencia al SRP en vez de al SIP; se indicará claramente el uso del SRP (véase el anexo 1).

▼M5

1.5.2. Posición y ajuste del asiento para los ensayos

1.5.2.1. Si la inclinación del respaldo y del asiento es regulable, habrá que ajustar el respaldo y el asiento de modo que el punto índice del asiento se sitúe en su posición más alta y lo más atrás posible.

1.5.2.2. Si el asiento lleva un sistema de suspensión, este se bloqueará en la mitad de su carrera, a no ser que el fabricante del asiento haya especificado claramente lo contrario en las instrucciones.

1.5.2.3. Si la posición del asiento sólo es ajustable en longitud y en altura, el eje longitudinal que pasa por el punto índice del asiento deberá ser paralelo al plano longitudinal vertical del tractor que pasa por el centro del volante, con un desvío máximo tolerado de 100 milímetros.

1.6. *Zona libre*

1.6.1. Plano de referencia

La zona libre se indica en las figuras 7.1 y 7.2. Este espacio se define en relación con el plano de referencia y el punto índice del asiento (SIP). El plano de referencia es un plano vertical, generalmente longitudinal al tractor, que pasa por el punto índice del asiento y el centro del volante. Normalmente, el plano de referencia coincide con el plano longitudinal medio del tractor. Se supone que el plano de referencia se desplaza horizontalmente con el asiento y el volante durante la aplicación de las cargas, pero permanece perpendicular al tractor o al piso de la estructura de protección en caso de vuelco. La zona libre se definirá con arreglo a los apartados 1.6.2 y 1.6.3.

1.6.2. Determinación de la zona libre de los tractores con asiento no reversible

La zona libre de los tractores con asiento no reversible se define en los puntos 1.6.2.1 a 1.6.2.13; con el tractor situado en una superficie horizontal, el asiento, si fuera regulable, en su posición más alta y lo más atrás posible ([1]) y el volante, si fuera regulable, en su posición normal para un conductor sentado, esta zona está limitada por los siguientes planos:

1.6.2.1. un plano horizontal A_1 B_1 B_2 A_2, (810 + a_v) milímetros por encima del punto índice del asiento (SIP) con una línea B_1B_2 situada (a_h – 10) milímetros detrás del SIP;

1.6.2.2. un plano inclinado H_1 H_2 G_2 G_1, perpendicular al plano de referencia, que incluye tanto un punto situado a 150 milímetros por detrás de la línea B_1B_2 como el punto situado más hacia atrás del respaldo del asiento;

1.6.2.3. una superficie cilíndrica A_1 A_2 H_2 H_1, con un radio de 120 milímetros, perpendicular al plano de referencia y tangente a los planos definidos en los puntos 1.6.2.1 y 1.6.2.2;

1.6.2.4. una superficie cilíndrica B_1 C_1 C_2 B_2, perpendicular al plano de referencia, con un radio de 900 milímetros, que se prolonga a lo largo de 400 milímetros hacia delante y es tangente al plano definido en el punto 1.6.2.1, siguiendo la línea B_1B_2;

1.6.2.5. un plano inclinado C_1 D_1 D_2 C_2, perpendicular al plano de referencia, que se une a la superficie definida en el punto 1.6.2.4 y pasa a 40 milímetros del borde exterior delantero del volante. En el caso de un volante en posición elevada, este plano se extiende hacia delante desde la línea B_1B_2 y es tangente a la superficie definida en el punto 1.6.2.4;

1.6.2.6. un plano vertical D_1 K_1 E_1 E_2 K_2 D_2 perpendicular al plano de referencia y situado a 40 milímetros por delante del borde exterior del volante;

([1]) Conviene recordar que el punto índice del asiento se determina con arreglo a la norma ISO 5353 y es un punto fijo con respecto al tractor que no se mueve al ajustar el asiento en una posición distinta de su posición media. Para determinar la zona libre, el asiento deberá estar en su posición más alta y lo más atrás posible.»

▼M5

1.6.2.7. un plano horizontal E_1 F_1 P_1 N_1 N_2 P_2 F_2 E_2 que pasa por un punto (90-a_v) milímetros por debajo del punto índice del asiento (SIP);

1.6.2.8. una superficie G_1 L_1 M_1 N_1 N_2 M_2 L_2 G_2, curvada, si fuera necesario, desde el límite inferior del plano definido en 1.6.2.2 hasta el plano horizontal definido en el punto 1.6.2.7, perpendicular al plano de referencia y en contacto con el respaldo del asiento en toda su longitud;

1.6.2.9. dos planos verticales K_1 I_1 F_1 E_1 y K_2 I_2 F_2 E_2 paralelos al plano de referencia, a 250 milímetros a ambos lados del mismo y con un límite superior situado a 300 milímetros por encima del plano definido en el punto 1.6.2.7;

1.6.2.10. dos planos inclinados paralelos A_1 B_1 C_1 D_1 K_1 I_1 L_1 G_1 H_1 y A_2 B_2 C_2 D_2 K_2 I_2 L_2 G_2 H_2 que van desde el borde superior de los planos definidos en el punto 1.6.2.9 hasta el plano horizontal definido en el punto 1.6.2.1 con el que limitan a 100 milímetros como mínimo del plano de referencia en el lado en el que se aplica la carga;

1.6.2.11. dos partes de los planos verticales Q_1 P_1 N_1 M_1 y Q_2 P_2 N_2 M_2 paralelos al plano de referencia, a 200 milímetros a ambos lados de dicho plano y cuyo límite superior se encuentra a 300 milímetros por encima del plano horizontal definido en el punto 1.6.2.7;

1.6.2.12. dos partes de I_1 Q_1 P_1 F_1 y I_2 Q_2 P_2 F_2 de un plano vertical, perpendicular al plano de referencia, que pasan a (210 – a_h) milímetros por delante del SIP;

1.6.2.13. dos partes I_1 Q_1 M_1 L_1 y I_2 Q_2 M_2 L_2 de un plano horizontal que pasa a 300 milímetros por encima del plano definido en el punto 1.6.2.7.

1.6.3. Determinación de la zona libre de los tractores con posición reversible del conductor

En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles), la zona libre será la combinación de las dos zonas libres determinadas según las dos posiciones diferentes del volante y del asiento.

1.6.4. Asientos opcionales

1.6.4.1. En los ensayos con tractores que puedan estar equipados con asientos opcionales se utilizará la combinación de los puntos índice del asiento de todas las opciones propuestas. La estructura de protección no deberá penetrar en el interior de la mayor zona libre posible que contenga los distintos puntos índice del asiento mencionados.

1.6.4.2. En el caso de que se proponga una nueva opción para el asiento una vez realizada la prueba, se procederá a determinar si la zona libre alrededor del nuevo SIP se encuentra en el interior de la zona anteriormente establecida. En caso contrario, deberá realizarse un nuevo ensayo.

1.7. *Tolerancias permitidas en las medidas*

Dimensiones lineales:	± 3 milímetros
excepto para	
— deformación de los neumáticos:	± 1 mm
— deformación del dispositivo bajo cargas horizontales:	± 1 mm
— altura de caída del péndulo:	± 1 mm
Masas:	± 1 %
Fuerzas:	± 2 %
Ángulos:	± 2°

▼M5

1.8. *Símbolos*

a_h	(milímetros)	Mitad de la regulación horizontal del asiento
a_v	(milímetros)	Mitad de la regulación vertical del asiento
B	(milímetros)	Anchura absoluta mínima del tractor
B_6	(milímetros)	Anchura exterior máxima de la estructura de protección
D	(milímetros)	Deformación de la estructura en el punto de impacto (pruebas dinámicas) o en el punto y la dirección de la aplicación de la carga (pruebas estáticas)
D'	(milímetros)	Deformación de la estructura para la energía calculada necesaria
E_a	(J)	Energía de deformación absorbida al suprimirse la Zona inscrita en el interior de la curva F-D
E_i	(J)	Energía de deformación absorbida. Zona situada por debajo de la curva F-D
E'_i	(J)	Energía de deformación absorbida tras la aplicación de una carga adicional después de una fractura o fisura
E''_i	(J)	Energía de deformación absorbida durante la prueba de sobrecarga cuando la carga se ha suprimido antes de que se inicie la prueba de sobrecarga. Zona situada por debajo de la curva F-D
E_{il}	(J)	Energía de entrada que deberá ser absorbida durante la aplicación de la carga longitudinal
E_{is}	(J)	Energía de entrada que deberá ser absorbida durante la aplicación de la carga lateral
F	(N)	Fuerza de carga estática
F'	(N)	Fuerza de carga para la energía necesaria calculada, correspondiente a E'_i
F-D		Curva fuerza/deformación
F_{max}	(N)	Fuerza de carga estática máxima que interviene durante la aplicación de la carga, exceptuando la sobrecarga
F_v	(N)	Fuerza de aplastamiento vertical
H	(milímetros)	Altura de caída del péndulo (ensayos dinámicos)
H'	(milímetros)	Altura de caída del péndulo para un ensayo complementario (ensayos dinámicos)
I	(kgm^2)	Momento de inercia de referencia del tractor alrededor del eje central de las ruedas traseras, cualquiera que sea la masa de estas ruedas
L	(milímetros)	Distancia entre ejes de referencia del tractor
M	(kg)	Masa de referencia del tractor durante las pruebas de resistencia, como se define en el punto 3.1.1.4 del anexo II

▼B

2. ESPECIFICACIONES GENERALES

2.1. Todas las estructuras de protección así como su fijación al tractor, deberán diseñarse y fabricarse de manera que cumplan el objetivo esencial indicado en el punto 1.1.

2.2. Se considerará que se cumple esta condición cuando se respeten las normas de los Anexos II y III.

3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN CEE

3.1. Será el fabricante del tractor, el fabricante de la estructura de protección o sus respectivos representantes quienes presenten la solicitud de homologación CEE, en lo que se refiere a la resistencia de las estructuras de protección, así como a la de su fijación al tractor.

▼B

3.2. La solicitud irá acompañada de los siguientes documentos, por triplicado, y de las siguientes indicaciones:

— dibujo, a escala o con indicación de las principales medidas, del conjunto de la estructura de protección. Dicho dibujo deberá reproducir, en particular, los detalles de las piezas de fijación,

— fotografías laterales y traseras, indicando los detalles de la fijación,

— descripción sucinta de la estructura de protección, incluyendo el tipo de fabricación, los sistemas de fijación al tractor y, si fuere necesario, los detalles de revestimiento, los medios de acceso y las posibilidades de salida, precisiones sobre el acolchado interior, particularidades capaces de impedir que el tractor dé vueltas de campana y detalles sobre el sistema de calefacción y de ventilación,

— datos relativos a los materiales utilizados en las estructuras y en los elementos de fijación de la estructura de protección (véase el Anexo V).

3.3. Un tractor representativo del tipo de tractor al que esté destinada la estructura de protección que deba homologarse se presentará al servicio técnico encargado de las pruebas de homologación. Dicho tractor estará provisto de la estructura de protección.

3.4. El titular de la homologación CEE podrá solicitar que ésta se amplie a otros tipos de tractores. Las autoridades competentes que hayan concedido la homologación CEE inicial, concederán la ampliación solicitada cuando la estructura de protección y el tipo o tipos de tractor para los que se solicite la ampliación de la homologación CEE inicial cumplan las condiciones siguientes:

— la masa del tractor, sin lastres, definida en el punto 1.4 del Anexo II no sobrepasará en más de un 5 % la masa de referencia utilizada para la prueba,

— la batalla o el momento de inercia relativo al eje trasero no será superior a la batalla o al momento de inercia de referencia,

— el modo de fijación y los puntos de montaje del tractor serán idénticos,

— los componentes, tales como el guardabarros y el capot, que puedan servir de soporte a la estructura de protección tendrán la misma resistencia y estarán situados en el mismo sitio con respecto a la estructura de protección,

— las dimensiones críticas y la posición del asiento y del volante con respecto a la estructura de protección así como la posición, con respecto a la estructura de protección, de los puntosconsiderados rígidos, tenidos en cuenta para verificar que el espacio libre está protegido, serán las que la zona despejada siga estando protegida por la estructura después de la deformación consecutiva a las distintas pruebas realizadas.

4. INSCRIPCIONES

4.1. Toda estructura de protección conforme al tipo homologado deberá llevar las inscripciones siguientes:

4.1.1. Marca comercial o de fábrica.

4.1.2. Marca de homologación conforme al modelo que figura en el Anexo VI.

4.1.3. Número de serie de la estructura de protección.

4.1.4. Marca y tipo(s) de tractor(es) a los que se destine la estructura de protección.

4.2. Todas estas indicaciones deberán figurar en una pequeña placa.

4.3. Las inscripciones deberán fijarse de modo que resulten visibles, legibles e indelebles.

▼M5

ANEXO II

Requisitos técnicos

Los requisitos técnicos necesarios para la homologación CE de las estructuras de protección en caso de vuelco, instaladas en la parte trasera de los tractores agrícolas y forestales de ruedas, de vía estrecha, serán los descritos en el Código 7, punto 3, de la Decisión C(2008) 128 de la OCDE, de octubre de 2008, a excepción de los puntos 3.1.4 (Informe de ensayo), 3.3.1 (Extensiones administrativas), 3.4 (Etiquetado) y 3,6 (Prestaciones de los anclajes de los cinturones de seguridad), como se indica a continuación:

«3. NORMAS Y DIRECTRICES

3.1. **Condiciones de los ensayos de resistencia de las estructuras de protección y de su fijación al tractor**

3.1.1. *Requisitos generales*

3.1.1.1. Objeto de los ensayos

Los ensayos efectuados con ayuda de dispositivos especiales están destinados a simular las cargas impuestas al dispositivo de protección en caso de vuelco del tractor. Dichas pruebas permitirán evaluar la resistencia de la estructura de protección y de sus fijaciones al tractor, así como de cualquier parte del tractor que transmita la carga de ensayo.

3.1.1.2. Métodos de ensayo

Los ensayos podrán realizarse con arreglo al método dinámico o al método estático. Ambos métodos se consideran equivalentes.

3.1.1.3. Disposiciones generales para la preparación de las pruebas

3.1.1.3.1. La estructura de protección deberá responder a las especificaciones de la producción en serie. Se fijará, con arreglo al método indicado por el constructor, a uno de los tractores para los que haya sido diseñada.

Nota: Para el ensayo de resistencia estático no será necesario disponer de un tractor completo; no obstante, la estructura de protección y las partes del tractor a las que se fije el dispositivo deberán constituir una instalación operativa, en adelante denominada “dconjunto”.

3.1.1.3.2. Tanto para el ensayo de resistencia estático como para el ensayo de resistencia dinámico, el tractor (o el conjunto) deberá estar equipado con todos los elementos de la producción en serie que puedan ejercer alguna influencia en la resistencia de la estructura de protección, o que puedan ser necesarios para el ensayo de resistencia.

Los elementos que pudieran ocasionar riesgos en la zona libre también deberán estar presentes en el tractor (o en el conjunto) para que se pueda comprobar el cumplimiento de las condiciones de aceptación exigidas establecidas en el punto 3.1.3. Deberán suministrarse o definirse en un dibujo todos los componentes del tractor o de la estructura de protección, con inclusión de las estructuras de protección contra condiciones climatológicas adversas.

3.1.1.3.3. Para los ensayos de resistencia habrá que retirar todos los paneles y los componentes amovibles no estructurales a fin de evitar que contribuyan a reforzar la estructura de protección.

3.1.1.3.4. La anchura de la vía se regulará de tal modo que en la medida de lo posible la estructura de protección no sea soportada por los neumáticos durante las pruebas de resistencia. Si las pruebas se realizan por el método estático, se podrán retirar las ruedas.

3.1.1.4. Masa de referencia del tractor durante los ensayos de resistencia

La masa de referencia M, utilizada en las fórmulas para calcular la altura de caída del péndulo, las energías transmitidas y las fuerzas de aplastamiento, será al menos igual a la masa del tractor, sin los accesorios discrecionales pero con el agua de refrigeración, los

▼M5

lubricantes, el carburante, las herramientas y la estructura de protección. No se tendrán en cuenta las masas de lastre facultativas delanteras o traseras, el lastre de los neumáticos, los instrumentos y el equipo que lleve el tractor o cualquier componente especial.

3.1.2. *Ensayos*

3.1.2.1. Secuencia de los ensayos

La secuencia de los ensayos, sin perjuicio de los ensayos adicionales mencionados en los puntos 3.2.1.1.6, 3.2.1.1.7, 3.2.2.1.6 y 3.2.2.1.7, será la siguiente:

1) impacto (pruebas dinámicas) o carga (pruebas estáticas) en la parte trasera de la estructura (véanse los puntos 3.2.1.1.1 y 3.2.2.1.1);

2) aplastamiento en la parte trasera (pruebas dinámicas o estáticas) (véanse los puntos 3.2.1.1.4 y 3.2.2.1.4);

3) impacto (pruebas dinámicas) o carga (pruebas estáticas) en la parte delantera de la estructura (véanse los puntos 3.2.1.1.2 y 3.2.2.1.2);

4) impacto (pruebas dinámicas) o carga (pruebas estáticas) en la parte lateral de la estructura (véanse los puntos 3.2.1.1.3 y 3.2.2.1.3);

5) aplastamiento en la parte delantera de la estructura (pruebas dinámicas o estáticas) (véanse los puntos 3.2.1.1.5 y 3.2.2.1.5).

3.1.2.2. Requisitos generales

3.1.2.2.1. Si uno o varios elementos del dispositivo de anclaje del tractor se rompen o se desplazan durante el ensayo, este deberá repertirse.

3.1.2.2.2. Durante las pruebas no se admitirán reparaciones ni ajustes en el tractor o en la estructura de protección.

3.1.2.2.3. Durante las pruebas, la caja de velocidades del tractor estará en punto muerto y los frenos estarán desactivados.

3.1.2.2.4. Si el tractor estuviera equipado con un sistema de suspensión entre el chásis y las ruedas, habrá que bloquearlo durante las pruebas.

3.1.2.2.5. El lado escogido para el primer impacto (pruebas dinámicas) o la primera carga (pruebas estáticas) en la parte trasera de la estructura deberá ser aquel que, según las autoridades responsables de las pruebas, al aplicar una serie de impactos o de cargas, esta aplicación se de en las condiciones más desfavorables para la estructura. La carga o el impacto lateral y la carga o el impacto trasero se aplicarán a ambas partes del plano medio longitudinal de la estructura de protección. La carga o el impacto delantero se aplicará en el mismo lado del plano medio longitudinal de la estructura de protección que la carga o el impacto lateral.

3.1.3. *Condiciones de aceptación*

3.1.3.1. Se considerará que una estructura de protección cumple los requisitos en materia de resistencia cuando cumpla con las siguientes condiciones:

3.1.3.1.1. después de cada uno de los ensayos del procedimiento de pruebas dinámicas no presentará fisuras ni fracturas, como se define en el punto 3.2.1.2.1. Si durante la prueba dinámica aparecieran fracturas o fisuras no despreciables, inmediatamente después del ensayo que haya originado la aparición de estas fisuras o fracturas deberá procederse a una segunda prueba de impacto o de aplastamiento, tal como se define en los puntos 3.2.1.1.6 o 3.2.1.1.7;

3.1.3.1.2. durante la prueba estática, en el momento en que se alcance la energía necesaria en cada prueba de carga horizontal prescrita o en la prueba de sobrecarga, la fuerza deberá ser superior a 0,8 F;

3.1.3.1.3. si durante una prueba estática aparecieran fracturas o fisuras como resultado de la aplicación de la fuerza de aplastamiento, inmediatamente después del ensayo de aplastamiento que haya originado la aparición de estas fisuras o fracturas deberá procederse a un ensayo de aplastamiento adicional, tal como se define en el punto 3.2.1.1.7;

▼M5

3.1.3.1.4. durante otras pruebas distintas del ensayo de sobrecarga, ninguna parte de la estructura de protección deberá invadir la zona libre tal y como se define en el punto 1.6 del anexo I;

3.1.3.1.5. durante otras pruebas distintas del ensayo de sobrecarga, todas las partes de la zona libre estarán aseguradas por el dispositivo, de conformidad con los puntos 3.2.1.2.2 y 3.2.2.2.2;

3.1.3.1.6. durante las pruebas, la estructura de protección no deberá ejercer ninguna fuerza sobre la estructura del asiento;

3.1.3.1.7. la deformación elástica medida de conformidad con los puntos 3.2.1.2.3 y 3.2.2.2.3 será inferior a 250 milímetros.

3.1.3.2. No habrá ningún accesorio que suponga un riesgo para el conductor. No habrá ningún accesorio ni elemento saliente que pueda herir al conductor en caso de vuelco del tractor, ni ningún accesorio o elemento que, debido a las deformaciones de la estructura, pueda aprisionarlo, por ejemplo, dejándole la pierna o el pie bloqueados.

3.1.4. [No es aplicable]

3.1.5. *Aparatos y equipo para pruebas dinámicas*

3.1.5.1. Péndulo

3.1.5.1.1. Un peso a modo de péndulo se suspenderá con dos cadenas o cables de unos soportes situados, por lo menos, a seis metros sobre el suelo. Se preverá un medio de regular independientemente la altura de suspensión del péndulo y el ángulo entre el péndulo y las cadenas o los cables.

3.1.5.1.2. La masa del péndulo deberá ser de 2 000 ± 20 kg, con exclusión de la masa de las cadenas o de los cables, que no sobrepasará los 100 kg. La longitud de los lados de la cara de impacto deberá ser de 680 ± 20 milímetros (véase la figura 7.3). El péndulo se rellenará de tal forma que la posición de su centro de gravedad permanezca constante y coincida con el centro geométrico del paralelepípedo.

3.1.5.1.3. El paralelepípedo deberá ir unido al sistema que lo lleve hacia atrás por un mecanismo de desenganche instantáneo diseñado y situado de forma que suelte el péndulo sin provocar oscilaciones del paralelepípedo en relación con su eje horizontal perpendicular al plano de oscilación del péndulo.

3.1.5.2. Soportes del péndulo

Los ejes del péndulo se fijarán de forma rígida de modo que su desplazamiento en cualquier dirección no sobrepase el 1 % de la altura de caída.

3.1.5.3. Anclaje

3.1.5.3.1. Unos raíles de anclaje que presenten la anchura de vía exigida y que cubran la superficie necesaria para anclar el tractor en todos los casos planteados (véanse las figuras 7.4, 7.5 y 7.6) se fijarán de forma rígida a un zócalo resistente próximo al péndulo.

3.1.5.3.2. El tractor se anclará a los raíles por medio de cables metálicos trenzados, con un alma de fibra, de 6 × 19 milímetros, de conformidad con la norma ISO 2408:2004 y un diámetro nominal de 13 milímetros. El trenzado metálico deberá tener una resistencia a la ruptura de 1 770 MPa.

3.1.5.3.3. El eje central de un tractor articulado se sostendrá y anclará al suelo de forma adecuada para todos las pruebas. Para el ensayo de impacto lateral, se sostendrá asimismo el eje del lado opuesto al impacto. No será preciso que las ruedas delanteras y las ruedas traseras estén situadas en la misma prolongación si con ello se facilita la colocación adecuada de los cables.

3.1.5.4. Calzo para la rueda y la viga

3.1.5.4.1. Se utilizará una viga de madera blanda de 150 × 150 milímetros de sección como calzo para las ruedas durante los ensayos de impacto (véanse las figuras 7.4, 7.5 y 7.6).

3.1.5.4.2. Durante los ensayos de impacto lateral se deberá fijar al suelo una viga de madera blanda para bloquear la llanta de la rueda por el lado opuesto al impacto (véase la figura 7.6).

▼M5

3.1.5.5. Calzos y anclajes para tractores articulados

3.1.5.5.1. Se utilizarán calzos y anclajes suplementarios en los tractores articulados. Su objeto será el de asegurar que la sección del tractor equipada con la estructura de protección tenga una rigidez equivalente a la de un tractor rígido.

3.1.5.5.2. En el punto 3.2.1.1 figuran detalles específicos suplementarios para los ensayos de impacto y aplastamiento.

3.1.5.6. Presiones y deformaciones de los neumáticos

3.1.5.6.1. Los neumáticos del tractor no contendrán ningún lastre líquido y estarán inflados a la presión indicada por el fabricante del tractor para los trabajos del campo.

3.1.5.6.2. Los anclajes deberán estar tensados en cada caso particular de forma que los neumáticos soporten una deformación igual al 12 % de la altura de su pared (distancia entre el suelo y el punto más bajo de la llanta) antes de la tensión de los cables.

3.1.5.7. Dispositivo de aplastamiento

Un dispositivo, ilustrado en la figura 7.7, deberá poder ejercer una fuerza descendente sobre una estructura de protección mediante una viga rígida de unos 250 milímetros de ancho, unido al mecanismo de ampliación de la carga mediante juntas universales. Se preverán unos soportes bajo los ejes, de forma que los neumáticos del tractor no sufran la fuerza de aplastamiento.

3.1.5.8. Equipo de medición

Se precisan los siguientes equipos de medición:

3.1.5.8.1. dispositivo de medición de la deformación elástica (diferencia entre la deformación instantánea máxima y la deformación permanente, véase la figura 7.8);

3.1.5.8.2. dispositivo para controlar que la estructura de protección no haya penetrado en la zona libre y que esta se haya mantenido en el interior de la protección de la estructura durante el ensayo (véase el punto 3.2.2.2.2).

3.1.6. *Aparatos y equipo para pruebas estáticas*

3.1.6.1. Dispositivo de prueba estática

3.1.6.1.1. El dispositivo de prueba estática deberá permitir la aplicación de empujes o cargas sobre la estructura de protección.

3.1.6.1.2. Deberá hacerse de forma que la carga se distribuya uniformemente según la normal a la dirección de la carga, a lo largo de una viga cuya longitud sea equivalente a un múltiplo exacto de 50, entre 250 y 700 milímetros. La sección vertical de la viga rígida deberá ser de 150 milímetros. Los bordes de la viga que estén en contacto con la estructura de protección serán curvos, con un radio máximo de 50 milímetros.

3.1.6.1.3. El soporte podrá adaptarse a cualquier ángulo en relación con la dirección de la carga a fin de facilitar el seguimiento de las variaciones angulares de la superficie de la estructura que soporte la carga a medida que esta se vaya deformando.

3.1.6.1.4. Dirección de la fuerza (desviación de la horizontal y de la vertical):

— al comienzo de la prueba, con una carga nula: ± 2°

— durante la prueba con carga: 10° por encima y 20° por debajo de la horizontal. Estas variaciones deberán reducirse al mínimo.

3.1.6.1.5. La velocidad de deformación será lo suficientemente lenta, de menos de 5 mm/s, para que la carga pueda ser considerada en todo momento como estática.

3.1.6.2. Equipo destinado a medir la energía absorbida por la estructura

3.1.6.2.1. Se trazará la curva fuerza-deformación para determinar la energía absorbida por la estructura. No será necesario medir la fuerza y la deformación en el punto de aplicación de la carga sobre la estruc-

▼M5

tura; sin embargo, la fuerza y la deformación se medirán simultánea y colinealmente.

3.1.6.2.2. Se escogerá el punto de origen de las mediciones de deformación de forma que sólo se tenga en cuenta la energía absorbida por la estructura y/o la deformación de determinadas partes del tractor. No se tendrá en cuenta ni la energía absorbida por la deformación ni el desplazamiento lateral del anclaje.

3.1.6.3. Métodos de anclaje del tractor al suelo

3.1.6.3.1. En una base rígida próxima al dispositivo de prueba se fijarán firmemente unos raíles de anclaje que presenten la separación exigida y que cubran la superficie necesaria para anclar el tractor en todos los casos planteados.

3.1.6.3.2. Se anclará el tractor a los raíles por cualquier medio adecuado (placas, calzos, cables, soportes, etc.) para que no se pueda mover durante los ensayos. Se comprobará la inmovilidad del tractor durante el desarrollo de la prueba por medio de los dispositivos usuales para medir longitudes.

En caso de que el tractor se desplace, se repetirá íntegramente el ensayo, salvo que el sistema de medición de la deformación utilizado para trazar la curva fuerza/deformación esté conectado al tractor.

3.1.6.4. Dispositivo de aplastamiento

Un dispositivo como el ilustrado en la figura 7.7 deberá poder ejercer una fuerza descendente sobre una estructura de protección mediante una viga rígida de unos 250 milímetros de ancho, unido al mecanismo de aplicación de la carga mediante juntas universales. Se preverán unos soportes para los ejes, de forma que los neumáticos del tractor no sufran la fuerza de aplastamiento.

3.1.6.5. Otros equipos de medición

Se precisan también los siguientes equipos de medición:

3.1.6.5.1. dispositivo de medición de la deformación elástica (diferencia entre la deformación instantánea máxima y la deformación permanente, véase la figura 7.8);

3.1.6.5.2. dispositivo para controlar que la estructura de protección no haya penetrado en la zona libre y que ésta se haya mantenido en el interior de la protección de la estructura durante el ensayo (véase el punto 3.2.2.2.2).

3.2. **Procedimientos de ensayo**

3.2.1. *Ensayos dinámicos*

3.2.1.1. Ensayo de impacto y de aplastamiento

3.2.1.1.1. *Prueba de impacto trasero*

3.2.1.1.1.1. La posición del tractor respecto al péndulo será tal que este último golpee la estructura de protección en el momento en que la cara de impacto del péndulo y sus cadenas o cables de suspensión formen un ángulo con el plano vertical A igual a M/100 con un máximo de 20°, a menos que la estructura de protección, en el punto de contacto durante la deformación, forme un ángulo mayor con la vertical. En tal caso, habrá que poner paralelos, con ayuda de un dispositivo adicional, la cara de impacto del péndulo y la estructura de protección en el punto de impacto, en el momento de máxima deformación, de modo que las cadenas o cables de suspensión sigan formando el ángulo arriba indicado.

Deberá regularse la altura de suspensión del peso y deberán tomarse medidas para reducir la tendencia del peso a girar alrededor del punto de impacto.

El punto de impacto se situará en la parte de la estructura de protección más propensa a chocar en primer lugar con el suelo en el caso de que el tractor volcara hacia atrás, normalmente en el borde superior. La posición del centro de gravedad del peso se situará a 1/6 de la anchura de la parte superior de la estructura de protección, en el interior de un plano vertical paralelo al plano

▼M5

medio del tractor, en contacto con el extremo exterior de la parte superior de la estructura de protección.

Si el dispositivo fuera curvo o saliente en ese punto, se añadirán cuñas para que el choque tenga lugar en ese punto, sin que resulte reforzada la estructura.

3.2.1.1.1.2. El tractor deberá anclarse al suelo mediante cuatro cables, dispuestos cada uno en un extremo de los dos ejes, según se indica en la figura 7.4. Los puntos de anclaje delantero y trasero se situarán a una distancia tal que los cables formen con el suelo un ángulo de menos de 30°. Además, los puntos de anclaje traseros se dispondrán de tal forma que el punto de convergencia de los dos cables se sitúe en el plano vertical en el que se desplace el centro de gravedad del péndulo.

Los cables se tensarán de forma que los neumáticos experimenten las deformaciones indicadas en el punto 3.1.5.6.2. Una vez tensados los cables, se apoyará la viga de bloqueo en la parte anterior de las ruedas traseras y se fijará al suelo.

3.2.1.1.1.3. Si se trata de un tractor articulado, el punto de articulación estará además sostenido por una pieza de madera de sección mínima 100 × 100 milímetros, sólidamente anclada al suelo.

3.2.1.1.1.4. Se basculará el péndulo hacia atrás de modo que la altura de su centro de gravedad supere, con un valor hallado mediante una de las dos fórmulas que se indican a continuación, la altura del punto de impacto:

$$H = 2{,}165 \times 10^{-8}\ M\ L^2$$

o

$$H = 5{,}73 \times 10^{-2}\ I$$

A continuación se soltará el péndulo, que chocará con la estructura de protección.

3.2.1.1.1.5. En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles), la altura equivaldrá al valor más alto de los anteriores o al valor siguiente:

$$H = 25 + 0{,}07\ M$$

para un tractor con una masa de referencia de menos de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}02\ M$$

para los tractores con una masa de referencia de más de 2 000 kg.

3.2.1.1.2. *Impacto delantero*

3.2.1.1.2.1. La posición del tractor respecto al péndulo será tal que este último golpee la estructura de protección en el momento en que la cara de impacto del péndulo y sus cadenas o cables de suspensión formen un ángulo con el plano vertical A igual a M/100 con 20° como máximo, a menos que la estructura de protección, en el punto de contacto durante la deformación, forme un ángulo superior con la vertical. En tal caso, habrá que poner paralelos, con ayuda de un dispositivo adicional, la cara de impacto del péndulo y la estructura de protección en el punto de impacto, en el momento de máxima deformación, de modo que las cadenas o cables de suspensión sigan formando el ángulo arriba indicado.

Se regulará la altura de suspensión del péndulo y se tomarán las medidas necesarias para impedir que el péndulo gire alrededor del punto de contacto.

El punto de impacto se situará en la parte de la estructura de protección más propensa a chocar en primer lugar con el suelo en caso de vuelco lateral del tractor cuando este está en marcha hacia delante, normalmente en el borde superior. La posición del centro de gravedad del peso se situará a 1/6 de la anchura de la parte superior de la estructura de protección, en el interior de un plano vertical paralelo al plano medio del tractor, que esté en contacto con el extremo exterior de la parte superior de la estructura de protección.

▼M5

Si la estructura fuera curva o saliente en ese punto, se añadirán cuñas para que el choque tenga lugar en ese punto, sin que se refuerce la estructura.

3.2.1.1.2.2. El tractor deberá anclarse al suelo mediante cuatro cables, dispuestos cada uno en un extremo de los dos ejes, según se indica en la figura 7.5. Los puntos de anclaje delantero y trasero se situarán a una distancia tal que los cables formen con el suelo un ángulo de menos de 30°. Además, los puntos de anclaje traseros se dispondrán de tal forma que el punto de convergencia de los dos cables se sitúe en el plano vertical en el que se desplace el centro de gravedad del péndulo.

Los cables se tensarán de forma que los neumáticos experimenten las deformaciones indicadas en el punto 3.1.5.6.2. Una vez tensados los cables, se apoyará la viga de bloqueo en la parte posterior de las ruedas traseras y se fijará al suelo.

3.2.1.1.2.3. Si se trata de un tractor articulado, el punto de articulación estará además sostenido por una pieza de madera de sección mínima 100 × 100 milímetros, sólidamente anclada al suelo.

3.2.1.1.2.4. Se basculará el péndulo hacia atrás de forma que la altura de su centro de gravedad supere la altura del punto de impacto con un valor hallado mediante una de las dos fórmulas siguientes, que se elegirá en función de la masa de referencia de los conjuntos sometidos a prueba:

$$H = 25 + 0{,}07\ M$$

para un tractor con una masa de referencia de menos de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}02\ M$$

para los tractores con una masa de referencia de más de 2 000 kg.

A continuación se soltará el péndulo, que chocará con la estructura de protección.

3.2.1.1.2.5. En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles):

— si la estructura de protección consiste en un dos arcos de seguridad situados en la parte posterior, se aplicará la fórmula anterior,

— si la estructura de protección es de otro tipo, la altura equivaldrá al valor más alto obtenido por una de las fórmulas aplicadas anteriormente o la seleccionada a continuación:

$$H = 2{,}165 \times 10^{-8}\ ML^2$$

o

$$H = 5{,}73 \times 10^{-2}\ I$$

A continuación se soltará el péndulo, que chocará con la estructura de protección.

3.2.1.1.3. *Impacto lateral*

3.2.1.1.3.1. La posición del tractor respecto al péndulo será tal que este último golpee la estructura de protección en el momento en que su cara de impacto y sus cadenas o cables de apoyo se encuentren en posición vertical, a menos que, durante la deformación, la estructura de protección en el punto de contacto forme un ángulo inferior a 20° con respecto a la vertical. En tal caso, habrá que poner paralelos, mediante un dispositivo adicional, la cara de impacto del péndulo y la estructura de protección en el punto de impacto, en el momento de máxima deformación, de modo que las cadenas o cables de suspensión sigan estando verticales en el momento del impacto.

3.2.1.1.3.2. Se regulará la altura de suspensión del péndulo y se tomarán medidas para impedir que este gire alrededor del punto de impacto.

3.2.1.1.3.3. El punto de impacto se situará en la parte de la estructura de protección más propensa a chocar con el suelo en primer lugar si el tractor volcara de lado, normalmente, en el borde superior. Excepto en caso de que fuera seguro que otro elemento situado en este borde fuera a chocar en primer lugar con el suelo, el punto de

▼M5

impacto se situará en el plano perpendicular al plano medio del tractor, pasando a 60 milímetros por delante del punto índice del asiento, que estará ajustado en posición media en el eje longitudinal.

3.2.1.1.3.4. En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles), el punto de impacto se situará en el plano perpendicular al plano medio del tractor, que pasa por el punto medio del segmento que une el punto índice de ambos asientos determinado en función de la unión de las dos posiciones diferentes del asiento. En las estructuras de protección con dos arcos, el impacto se situará en uno de ambos.

3.2.1.1.3.5. Las ruedas del tractor situadas en el lado del impacto deberán anclarse al suelo por medio de cables que pasen por encima de los extremos correspondientes de los ejes delantero y trasero. Los cables se tensarán de modo que los neumáticos experimenten las deformaciones que se indican en el punto 3.1.5.6.2.

Con los cables tensados, se colocará en el suelo la viga de bloqueo, apoyada contra los neumáticos del lado opuesto al del impacto y se fijará al suelo. Podrá resultar necesario el uso de dos vigas o calzos, si los bordes exteriores de los neumáticos delanteros y traseros no se encuentran situados en el mismo plano vertical. En ese caso, el calzo deberá apoyarse sólidamente contra la llanta de la rueda más cargada situada en el lado opuesto al del punto de impacto, donde se fijará a su base, según se indica en la figura 7.6. El calzo tendrá una longitud tal que, apoyado contra la llanta, forme con el suelo un ángulo de 30° ± 3°. Además, en la medida de lo posible, su grosor será entre 20 y 25 veces menor que su longitud y entre 2 y 3 veces menor que su anchura. Los extremos de los calzos serán conformes al plano detallado en la figura 7.6.

3.2.1.1.3.6. Tratándose de un tractor articulado, el punto de articulación estará apoyado en una pieza de madera, de sección mínima de 100 × 100 milímetros, sostenida lateralmente por un dispositivo similar al calzo apoyado contra las ruedas traseras como se indica en el punto 3.2.1.1.3.5. A continuación, el punto de articulación se anclará sólidamente al suelo.

3.2.1.1.3.7. Se basculará el péndulo hacia atrás de modo que la altura de su centro de gravedad supere la altura del punto de impacto con un valor hallado mediante una de las dos fórmulas siguientes, elegida en función de la masa de referencia de los conjuntos sometidos a prueba:

$$H = 25 + 0{,}20\ M$$

para un tractor con una masa de referencia de menos de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}15\ M$$

para un tractor con una masa de referencia de más de 2 000 kg;

3.2.1.1.3.8. En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles):

— si la estructura de protección consiste en dos arcos de seguridad situados en la parte posterior, la altura seleccionada será la mayor de las obtenidas mediante una de las fórmulas anteriores o una de las siguientes:

$$H = (25 + 0{,}20\ M)\ (B_6 + B)\ /\ 2B$$

para un tractor con una masa de referencia de menos de 2 000 kg;

$$H = (125 + 0{,}15\ M)\ (B_6 + B)\ /\ 2B$$

para los tractores con una masa de referencia de más de 2 000 kg;

— si la estructura de protección es de otro tipo, la altura seleccionada equivaldrá al valor más alto obtenido bien por una de las fórmulas aplicadas anteriormente, bien por una de las indicadas a continuación:

$$H = 25 + 0{,}20\ M$$

▼M5

para un tractor con una masa de referencia de menos de 2 000 kg;

$$H = 125 + 0{,}15\ M$$

para los tractores con una masa de referencia de más de 2 000 kg.

Seguidamente se soltará el péndulo, que chocará con la estructura de protección.

3.2.1.1.4. *Aplastamiento en la parte trasera*

La viga se colocará sobre el elemento estructural posterior más elevado de la estructura de protección, y la resultante de las fuerzas de aplastamiento se situará en el plano medio del tractor. Se aplicará una fuerza F_v de

$F_v = 20\ M$

La fuerza F_v se mantendrá durante cinco segundos después de que desaparezca todo movimiento de la estructura de protección perceptible a simple vista.

Cuando la parte trasera del techo de la estructura de protección no pueda soportar toda la fuerza de aplastamiento, será necesario aplicar dicha fuerza hasta que el techo se deforme de modo que coincida con el plano que une la parte superior de la estructura de protección con la parte trasera del tractor capaz de soportar el peso del tractor en caso de vuelco.

Entonces dejará de aplicarse la fuerza y la viga de aplastamiento se colocará encima de la parte de la estructura de protección sobre la que descansaría el tractor en caso de vuelco completo. Luego se aplicará de nuevo la fuerza de aplastamiento F_v.

3.2.1.1.5. *Aplastamiento en la parte delantera*

La viga se colocará sobre el elemento estructural anterior más elevado de la estructura de protección, y la resultante de las fuerzas de aplastamiento se situará en el plano medio del tractor. Se aplicará una fuerza F_v de

$$F_v = 20\ M$$

La fuerza F_v se mantendrá durante cinco segundos después de que desaparezca todo movimiento de la estructura de protección perceptible a simple vista.

Cuando la parte delantera del techo de la estructura de protección no pueda soportar toda la fuerza de aplastamiento, será necesario aplicar dicha fuerza hasta que el techo se deforme de modo que coincida con el plano que une la parte superior de la estructura de protección con la parte delantera del tractor capaz de soportar el peso del tractor en caso de vuelco.

Entonces dejará de aplicarse la fuerza y la viga de aplastamiento se colocará encima de la parte de la estructura de protección sobre la que descansaría el tractor en caso de vuelco. Luego se aplicará de nuevo la fuerza de aplastamiento F_v.

3.2.1.1.6. *Ensayos de impacto adicionales*

Si durante un ensayo de impacto aparecieran fracturas o fisuras no despreciables, habrá que proceder a una segunda prueba similar, pero con una altura de caída de:

$$H' = (H \times 10^{-1})\ (12 + 4a)\ (1 + 2a)^{-1}$$

inmediatamente después del ensayo de impacto que haya originado dichas fracturas o fisuras; en este ensayo, “a” será la relación entre la deformación permanente (D_p) y la deformación elástica (D_e):

$$a = D_p\ /\ D_e$$

medidas en el punto de impacto. La deformación permanente adicional debida al segundo impacto no podrá exceder del 30 % de la deformación permanente debida al primer impacto.

Para poder llevar a cabo la prueba adicional es necesario medir la deformación elástica durante los ensayos de impacto.

▼M5

3.2.1.1.7. *Ensayos de aplastamiento adicionales*

Si en el curso de un ensayo de aplastamiento aparecieran fracturas o fisuras no despreciables, habrá que proceder a una segunda prueba de aplastamiento similar, pero con una fuerza de 1,2 F_v, inmediatamente después del ensayo de aplastamiento que haya originado las fracturas o fisuras.

3.2.1.2. Mediciones que deberán efectuarse

3.2.1.2.1. *Fracturas y fisuras*

Después de cada ensayo todos los elementos estructurales, las juntas y los dispositivos de fijación al tractor se examinarán visualmente para detectar posibles fracturas o fisuras. No se tendrán en cuenta las pequeñas fisuras que puedan aparecer en los elementos no esenciales.

No se tendrán en cuenta los desgarros que puedan provocar las aristas del péndulo.

3.2.1.2.2. *Penetración en la zona libre*

Durante cada ensayo, se examinará la estructura de protección a fin de comprobar si alguna parte de la misma ha penetrado en una zona libre alrededor del asiento del conductor, según la definición que aparece en el punto 1.6.

Además, la zona libre no deberá quedar fuera de la protección de la estructura de protección. A tal efecto, se considerará como fuera de la protección de la estructura cualquier parte de dicha zona que entraría en contacto con el suelo plano al volcar el tractor en la dirección desde la que se aplicó la carga de ensayo. A tal efecto, los neumáticos delanteros y traseros, así como la anchura de la vía, tendrán las dimensiones normalizadas mínimas que el constructor haya especificado.

3.2.1.2.3. *Deformación elástica (bajo un impacto lateral)*

La deformación elástica se medirá a (810 + a_v) milímetros por encima del punto índice del asiento, en el plano vertical de aplicación de la carga. Se podrá efectuar esta medición mediante cualquier aparato análogo al que se describe en la figura 7.8.

3.2.1.2.4. *Deformación permanente*

La deformación permanente de la estructura de protección se medirá después de la última prueba de aplastamiento. A tal efecto se anotará, antes del comienzo del ensayo, la posición de los principales elementos de la estructura de protección en caso de vuelco con relación al punto índice del asiento.

3.2.2. *Pruebas estáticas*

3.2.2.1. Ensayos de carga y aplastamiento

3.2.2.1.1. *Carga trasera*

3.2.2.1.1.1. La carga se aplicará horizontalmente en un plano vertical paralelo al plano medio del tractor.

El punto de aplicación de la carga estará situado en aquella parte de la estructura de protección más propensa a chocar en primer lugar contra el suelo si el tractor volcara hacia atrás, normalmente en el borde superior. El plano vertical en el que se aplicará la carga estará situado a una distancia igual a 1/3 de la anchura exterior de la parte superior de la estructura, medida desde el plano medio.

Si la estructura fuera curva o saliente en ese punto, se añadirán cuñas para que se pueda aplicar la carga en ese punto, sin que resulte reforzada la estructura.

3.2.2.1.1.2. El conjunto se anclará al suelo tal como se describe en el punto 3.1.6.3.

3.2.2.1.1.3. La energía absorbida por la estructura de protección durante la prueba deberá ser, por lo menos, igual a:

$$E_{il} = 2{,}165 \times 10^{-7}\ M\ L^2$$

o

▼M5

$$E_{il} = 0{,}574 \times I$$

3.2.2.1.1.4. En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles), la energía equivaldrá al valor más alto de los obtenidos mediante una de las fórmulas anteriores o con la fórmula siguiente:

$$E_{il} = 500 + 0{,}5\ M$$

3.2.2.1.2. *Carga delantera*

3.2.2.1.2.1. La carga se aplicará horizontalmente en un plano vertical paralelo al plano medio del tractor. El punto de aplicación se situará en la parte de la estructura de protección más propensa a chocar en primer lugar con el suelo si el tractor volcara lateralmente estando en marcha hacia adelante, normalmente en el borde superior. El punto de aplicación de la carga se situará a 1/6 de la anchura de la parte superior de la estructura de protección, en el interior de un plano vertical paralelo al plano medio del tractor que esté en contacto con el extremo exterior de la parte superior de la estructura de protección.

Si la estructura fuera curva o saliente en ese punto, se añadirán cuñas para que se pueda aplicar la carga en ese punto, sin que resulte reforzada la estructura.

3.2.2.1.2.2. El conjunto se anclará al suelo tal como se describe en el punto 3.1.6.3.

3.2.2.1.2.3. La energía absorbida por la estructura de protección durante el ensayo deberá ser, por lo menos, igual a:

$$E_{il} = 500 + 0{,}5\ M$$

3.2.2.1.2.4. En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles):

— si la estructura de protección consta de dos arcos de seguridad traseros, se aplicará también la fórmula anterior;

— si la estructura de protección es de otro tipo, la energía equivaldrá al valor más alto de los obtenidos por la fórmula anterior o por una de las fórmulas siguientes:

$$E_{il} = 2{,}165 \times 10^{-7}\ ML^2$$

o

$$E_{il} = 0{,}574\ I$$

3.2.2.1.3. *Carga lateral*

3.2.2.1.3.1. La carga lateral se aplicará horizontalmente, en un plano vertical perpendicular al plano medio del tractor que pase a 60 milímetros por delante del punto índice del asiento, ajustado en posición media en el eje longitudinal. El punto de aplicación de la carga estará situado en aquella parte de la estructura de protección más propensa a chocar en primer lugar contra el suelo si el tractor volcara lateralmente, normalmente en el borde superior.

3.2.2.1.3.2. El conjunto se anclará al suelo como se describe en el punto 3.1.6.3.

3.2.2.1.3.3. La energía absorbida por la estructura de protección durante el ensayo deberá ser, por lo menos, igual a:

$$E_{is} = 1{,}75\ M$$

3.2.2.1.3.4. En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles), el punto de aplicación de la carga se situará en el plano perpendicular al plano medio del tractor que pasa por el punto medio del segmento que une los dos puntos índice del asiento determinado por medio de la unión de las dos posiciones distintas del mismo. En las estructuras de protección que cuentan con dos arcos, la carga se situará en uno de ambos.

3.2.2.1.3.5. En los tractores con posición reversible del conductor (asiento y volante reversibles) y una estructura de protección consistente en dos arcos de seguridad traseros, la energía equivaldrá al valor más alto de los obtenidos mediante las siguientes fórmulas:

$$E_{is} = 1{,}75\ M$$

▼M5

o

$$E_{is} = 1{,}75\ M\ (B_6 + B)/2B$$

3.2.2.1.4. *Aplastamiento en la parte trasera*

Todas las disposiciones son idénticas a las establecidas en el punto 3.2.1.1.4.

3.2.2.1.5. *Aplastamiento en la parte delantera*

Todas las disposiciones son idénticas a las establecidas en el punto 3.2.1.1.5.

3.2.2.1.6. *Ensayo de sobrecarga adicional (figuras 7.9 a 7.11)*

Se llevará a cabo un ensayo de sobrecarga en todos los casos en los que la fuerza disminuya en más de un 3 % durante el último 5 % de deformación alcanzada cuando la energía requerida es absorbida por la estructura (véase la figura 7.10).

El ensayo de sobrecarga consistirá en un aumento gradual de la carga horizontal con incrementos del 5 % de la energía necesaria al comienzo, hasta un máximo del 20 % de la energía añadida (véase la figura 7.11).

El ensayo de sobrecarga será satisfactorio cuando, tras cada incremento del 5 %, 10 % o 15 % de la energía exigida, la fuerza disminuya en menos del 3 % para un incremento del 5 % y se mantenga en un nivel superior a 0,8 F_{max}.

El ensayo de sobrecarga será satisfactorio si, después de que la estructura haya absorbido el 20 % de la energía añadida, la fuerza es superior a 0,8 F_{max}.

Durante la prueba de sobrecarga se permitirán las fracturas o las fisuras suplementarias, la penetración en la zona libre, o la ausencia de protección de dicha zona, como consecuencia de una deformación elástica. No obstante, una vez retirada la carga, la estructura no deberá penetrar en la zona libre, que deberá estar totalmente protegida.

3.2.2.1.7. *Ensayos de aplastamiento adicionales*

Si en el curso de un ensayo de aplastamiento aparecieran fracturas o fisuras no despreciables, inmediatamente después del ensayo de aplastamiento que haya originado las fracturas o fisuras habrá que proceder a una segunda prueba de aplastamiento similar, pero con una fuerza de 1,2 F_v.

3.2.2.2. Mediciones que deberán efectuarse

3.2.2.2.1. *Fracturas y fisuras*

Tras cada prueba se examinarán visualmente todos los elementos estructurales, las juntas y los dispositivos de fijación, por si se aprecian fracturas o fisuras. No se tendrán en cuenta pequeñas fisuras que pudieran aparecer en elementos no esenciales.

3.2.2.2.2. *Penetración en la zona libre*

En cada ensayo se examinará la estructura de protección a fin de comprobar si alguna parte de la misma ha penetrado en una zona libre, según la definición que aparece en el punto 1.6 del anexo I.

Además, se comprobará si alguna parte de la zona libre ha dejado de estar protegida por la estructura de protección. A tal efecto, se considerará como exterior al campo de protección de la estructura cualquier parte de dicha zona que entraría en contacto con el suelo en caso de que el tractor volcara hacia el lado del impacto. Además, los neumáticos delanteros y traseros, así como la vía, deberán tener las dimensiones más reducidas que el constructor haya especificado.

3.2.2.2.3. *Deformación elástica bajo un impacto lateral*

La deformación elástica se medirá a (810 + a_v) milímetros por encima del punto índice del asiento, en el plano vertical de aplicación de la carga. Se podrá efectuar esta medición mediante cualquier aparato análogo al que se describe en la figura 7.8.

▼M5

3.2.2.2.4. *Deformación permanente*

La deformación permanente de la estructura de protección se medirá después del último ensayo de aplastamiento. A tal efecto se anotará, antes del comienzo de la prueba, la posición de los principales elementos de la estructura de protección en caso de vuelco con relación al punto índice del asiento.

Extensión a otros modelos de tractor

3.3.1. [No es aplicable]

3.3.2. *Extensión técnica*

En caso de efectuarse modificaciones técnicas en el tractor, la estructura de protección o el método de fijación de esta estructura al tractor, el centro de ensayos que haya llevado a cabo el ensayo original podrá emitir un "informe de extensión técnica" en los siguientes casos:

3.3.2.1. Extensión de los resultados de las pruebas estructurales a otros modelos de tractor

No es preciso efectuar los ensayos de impacto y aplastamiento en cada modelo de tractor, siempre que tanto la estructura de protección como el tractor cumplan los requisitos establecidos a continuación en los puntos 3.3.2.1.1 a 3.3.2.1.5.

3.3.2.1.1. La estructura será idéntica a la estructura sometida a ensayo.

3.3.2.1.2. La energía necesaria no sobrepasará en más de un 5 % la energía calculada para el ensayo original.

3.3.2.1.3. Tanto el método de fijación como los componentes del tractor que sirvan de soporte a esta fijación serán idénticos.

3.3.2.1.4. Todos los componentes, tales como el guardabarros y el capot, que puedan servir de soporte a la estructura de protección, serán idénticos.

3.3.2.1.5. Las dimensiones críticas y la posición del asiento en la estructura de protección, así como la posición relativa de esta estructura en el tractor, serán tales que la zona libre haya permanecido en el área de protección de la estructura deformada durante los distintos ensayos realizados (para controlar este punto, se utilizará la misma referencia para la zona libre que en el informe de ensayo original, es decir, el punto de referencia del asiento [SRP] o el punto índice del asiento [SIP] respectivamente).

3.3.2.2. Extensión de los resultados de los ensayos a modelos modificados de la estructura de protección

Debe seguirse este procedimiento en caso de que no se cumplan las disposiciones del punto 3.3.2.1; no es aplicable en caso de que se modifique el concepto utilizado para el método de fijación de la estructura de protección al tractor (por ejemplo, sustitución de soportes de caucho por un sistema de suspensión).

3.3.2.2.1. Modificaciones que no tienen incidencia en los resultados del ensayo original (por ejemplo, la soldadura de la placa de soporte de un accesorio en un punto no crítico de la estructura), o la adición de asientos con el SIP en otra posición en la estructura de protección (si en el control se verifica que el/los nuevo(s) espacio(s) libre(s) permanecen en el área de protección de la estructura deformada a lo largo de todos los ensayos).

3.3.2.2.2. Modificaciones que pueden tener incidencia en los resultados del ensayo original sin que peligre la admisibilidad de la estructura de protección (por ejemplo, modificación de un componente estructural o del método de fijación de la estructura de protección al tractor). Se puede llevar a cabo un ensayo de validación; los resultados de este ensayo se introducirán en el informe de extensión.

Los límites para este tipo de extensión son los siguientes:

3.3.2.2.2.1. no se aceptarán más de cinco extensiones sin un ensayo de validación;

▼M5

3.3.2.2.2.2. solo se aceptarán para la extensión los resultados del ensayo de validación si se cumplen todas las condiciones de aceptación del código y:

si la deformación medida después de cada ensayo de impacto no difiere en más de aproximadamente un 7 % (en una prueba dinámica) de la deformación medida después de cada ensayo de impacto en la prueba original;

si la fuerza medida al alcanzar el nivel de energía requerido durante los diferentes ensayos de carga horizontal no difiere en más de aproximadamente un 7 % de la fuerza medida al alcanzar el nivel de energía requerido en el ensayo original y la deformación medida [1] al alcanzar el nivel de energía requerido durante los diferentes ensayos de carga horizontal no difiere en más de aproximadamente un 7 % (en una prueba estática) de la deformación medida al alcanzar el nivel de energía requerido en el ensayo original.

3.3.2.2.2.3. un mismo informe de extensión puede incluir más de una modificación de la estructura de protección, siempre que estas modificaciones representen diferentes opciones de la misma estructura de protección; en cambio, en un mismo informe de extensión solo se podrá aceptar la inclusión de un ensayo de validación. Las opciones no sometidas a ensayo se describirán en un apartado específico del informe de extensión.

3.3.2.2.3. Incremento de la masa de referencia declarada por el fabricante para una estructura de protección que ya ha sido sometida a ensayo. Si el fabricante desea conservar el mismo número de homologación, se podrá emitir un informe de extensión una vez realizado un ensayo de validación (en este caso, los límites correspondientes al ± 7 % especificado en el 3 punto 3.3.2.2.2.2 no serán aplicables).

3.4. [No es aplicable]

3.5. **Comportamiento de las estructuras de protección a bajas temperaturas**

3.5.1. Si se considera que las propiedades de la estructura incluyen la resistencia a la fragilización debida a bajas temperaturas, el fabricante proporcionará la información necesaria que se incluirá en el informe.

3.5.2 Los procedimientos y requisitos siguientes tienen como finalidad conferir dureza y resistencia a la rotura frágil a bajas temperaturas. Se sugiere que, para determinar si la estructura de protección puede funcionar de forma adecuada a bajas temperaturas en los países que requieran esta protección de funcionamiento suplementaria, se compruebe si los materiales cumplen los siguientes requisitos mínimos.

3.5.2.1. Se verificará que los pernos y las tuercas utilizados para fijar la estructura de protección al tractor y para conectar las partes estructurales de la estructura de protección tengan las propiedades de resistencia necesarias a bajas temperaturas.

3.5.2.2. Todos los electrodos para soldadura utilizados en la fabricación de componentes estructurales y de montaje deberán ser compatibles con los materiales de la estructura de protección descritos en el punto 3.5.2.3.

3.5.2.3. Se someterán a un control de resistencia los materiales de acero utilizados en los componentes de la estructura con objeto de verificar que cumplen, como mínimo, los requisitos necesarios establecidos en la prueba Charpy, entalle en V, relativos a la energía de impacto, como muestra el cuadro 7.1. El tipo y la calidad del acero se especificarán con arreglo a la norma ISO 630:1995.

Se considera que el acero con un espesor de laminado inferior a 2,5 milímetros y un contenido de carbono de menos de un 0,2 % cumple este requisito.

Los componentes de la estructura de protección fabricados a partir de materiales distintos del acero deberán ofrecer una resistencia al impacto a bajas temperaturas similar.

[1] Deformación permanente y deformación elástica medidas al alcanzar el nivel de energía requerido.».

▼M5

3.5.2.4. Durante la prueba de Charpy, entalle en V, sobre los requisitos relativos a la energía de impacto, la dimensión del modelo será, como mínimo, igual a la mayor de las dimensiones indicadas en el cuadro 7.1 que permita el material.

3.5.2.5. Las pruebas de Charpy, entalle en V, se llevarán a cabo con arreglo al procedimiento establecido en ASTM A 370-1979, excepto por lo que se refiere a las dimensiones de los modelos, que deberán ajustarse a las dimensiones indicadas en el cuadro 7.1.

Cuadro 7.1

Energía de impacto mínima con arreglo a Charpy, entalle en V

Dimensiones del modelo	Energía a	Energía a
	–30 °C	–20 °C
milímetros	J	J ([b])
10 × 10 ([a])	11	27,5
10 × 9	10	25
10 × 8	9,5	24
10 × 7,5 ([a])	9,5	24
10 × 7	9	22,5
10 × 6,7	8,5	21
10 × 6	8	20
10 × 5 ([a])	7,5	19
10 × 4	7	17,5
10 × 3,5	6	15
10 × 3	6	15
10 × 2,5 ([a])	5,5	14

([a]) Indica las dimensiones preferenciales. Las dimensiones del modelo serán como mínimo equivalentes a la mayor de las dimensiones preferenciales que permita el material.

([b]) La energía necesaria a – 20 °C es 2,5 veces el valor especificado para – 30 °C. Otros factores inciden en la resistencia a la energía de impacto, por ejemplo, la dirección del laminado, el límite elástico, la orientación del grano y la soldadura. Estos factores deben tenerse en cuenta a la hora de elegir y utilizar el acero.

3.5.2.6. Alternativamente, se puede utilizar acero calmado o semicalmado, del que se facilitarán las especificaciones necesarias. El tipo y la calidad del acero se especificarán con arreglo a la norma ISO 630:1995, Amd 1:2003.

3.5.2.7. Los modelos deben extraerse longitudinalmente de láminas, secciones tubulares o secciones de la estructura antes de darles forma o soldarlas para su uso en la estructura de protección. Los modelos de secciones tubulares o estructurales deben extraerse de la parte central del lado de mayores dimensiones y no incluirán soldaduras.

3.6. [No es aplicable]

▼**M5**

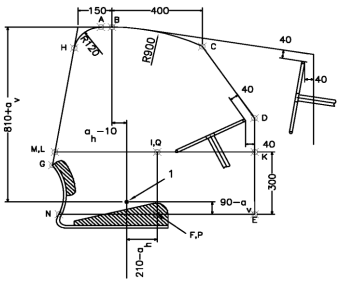
Figura 7.1

Zona libre

Figura 7.1.a

Vista lateral

Sección del plano de referencia



Dimensiones en milímetros

Figura 7.1.b

Visión posterior

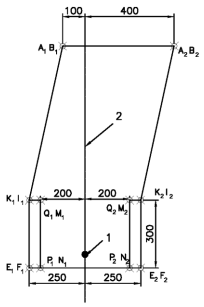
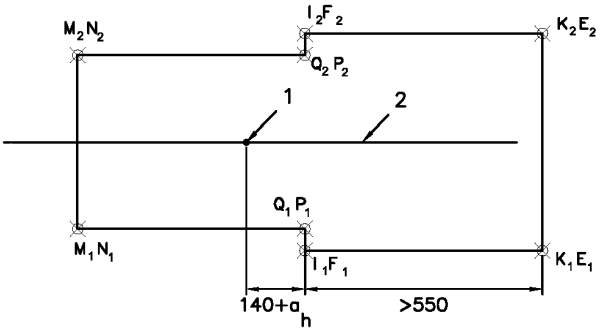


Figura 7.1.c

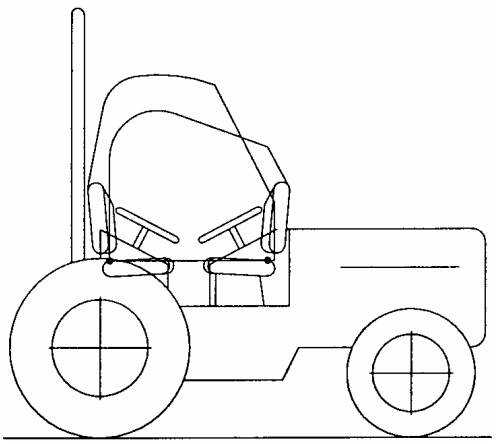
Vista superior



1 = Punto índice del asiento. 2 = Plano de referencia.

Figura 7.2.a

Zona libre de los tractores con posición del asiento reversible: bastidor de dos postes



▼M5

Figura 7.2.b

Zona libre de los tractores con posición del asiento reversible: otros tipos de ROPS

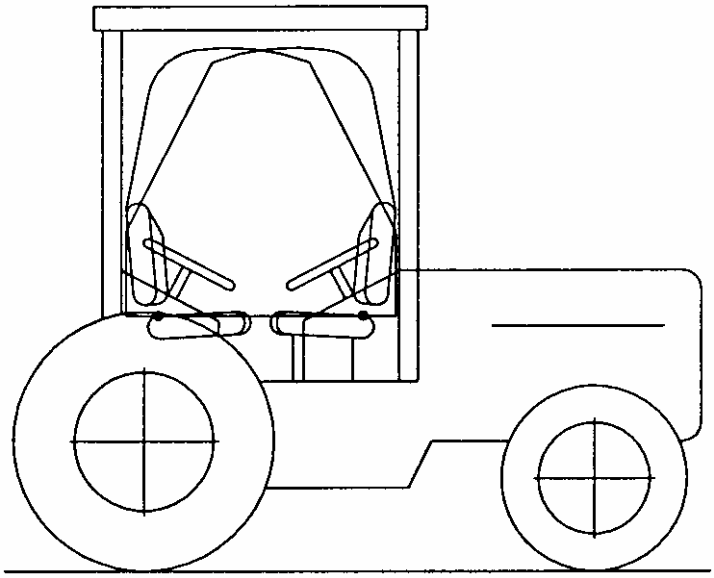
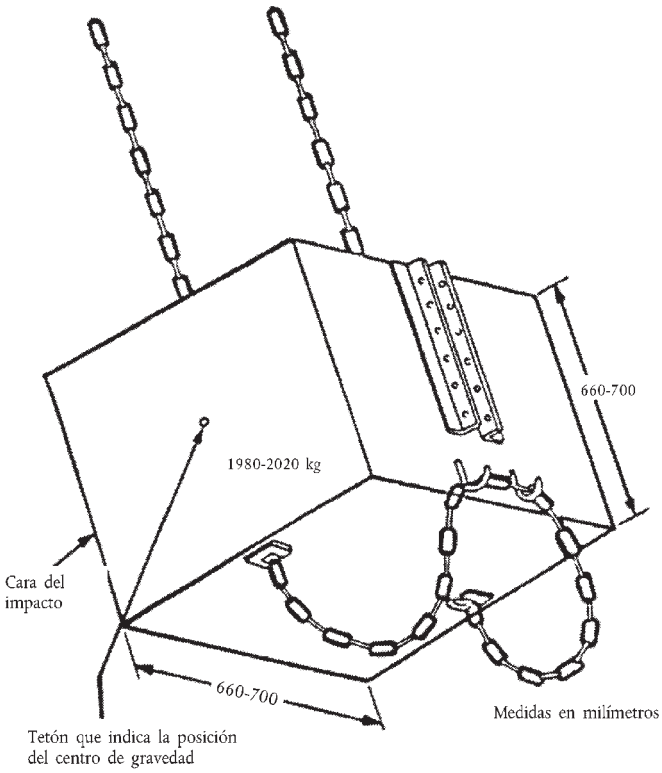


Figura 7.3

Péndulo con sus cadenas o cables de suspensión



▼M5

Figura 7.4

Ejemplo de anclaje del tractor (impacto trasero)

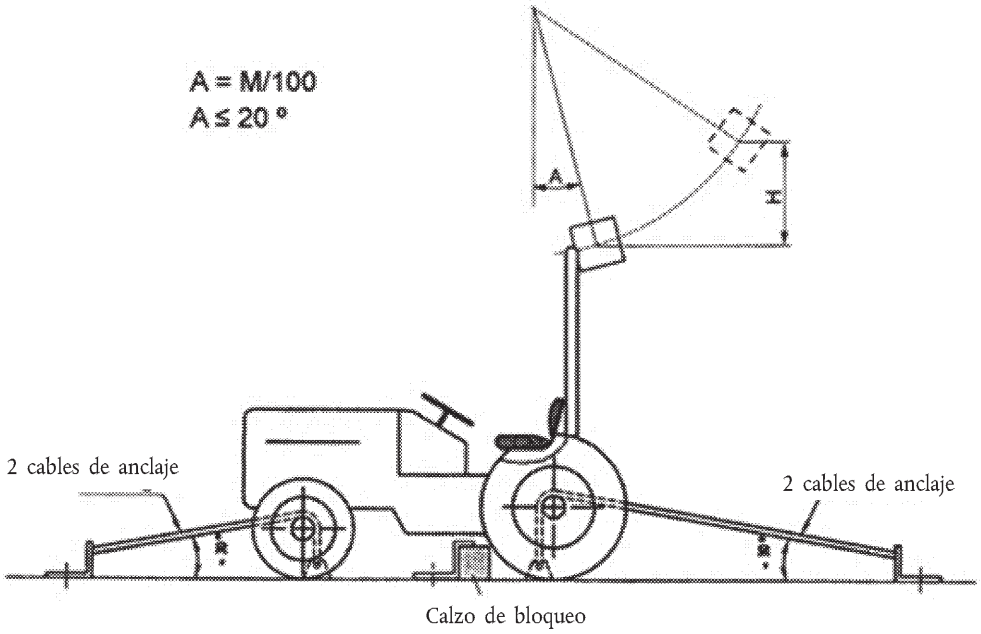
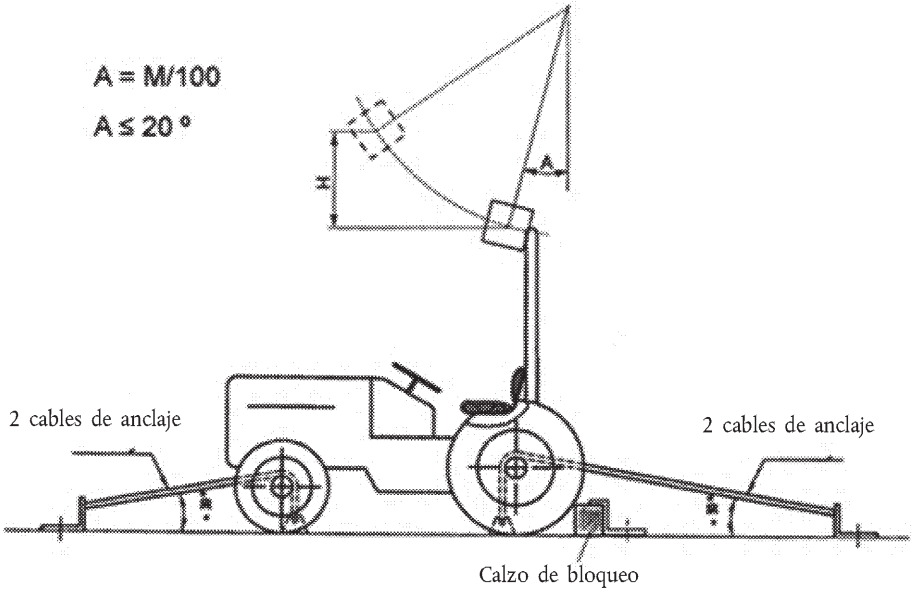


Figura 7.5

Ejemplo de anclaje del tractor (impacto delantero)



▼M5

Figura 7.6

Ejemplo de anclaje del tractor (impacto lateral)

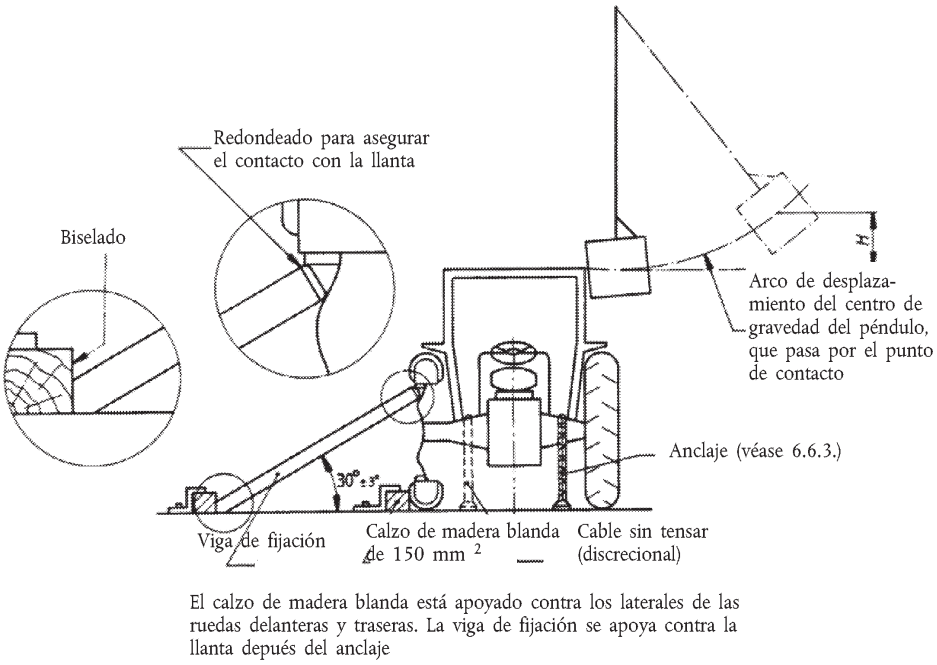
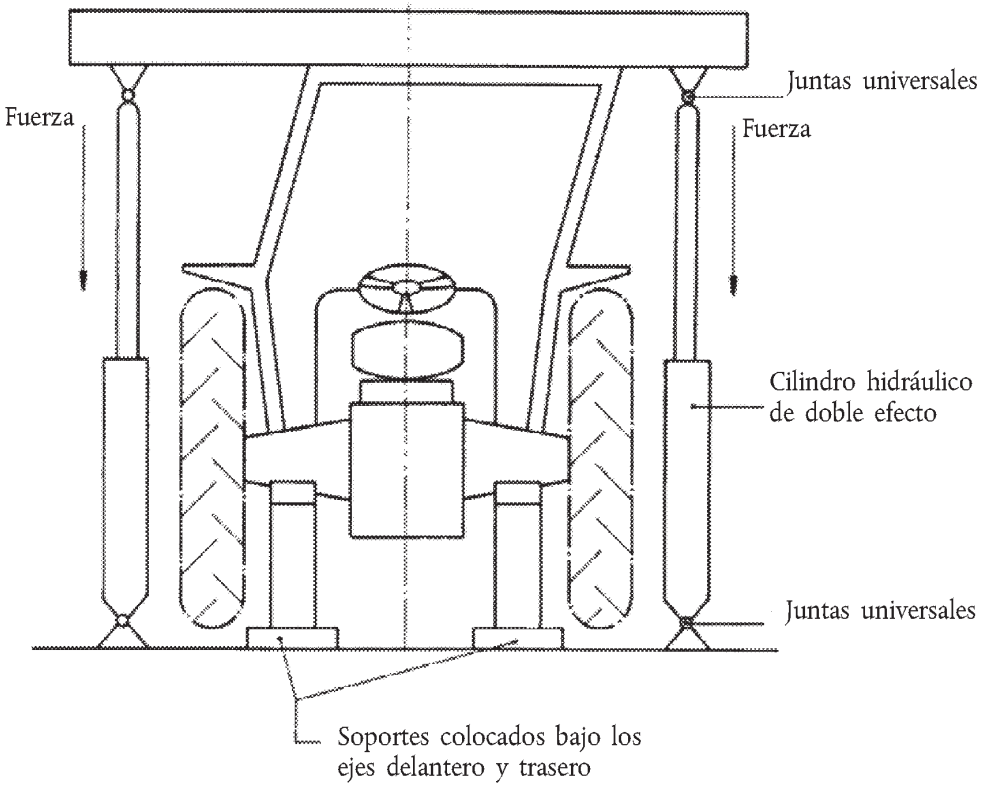


Figura 7.7

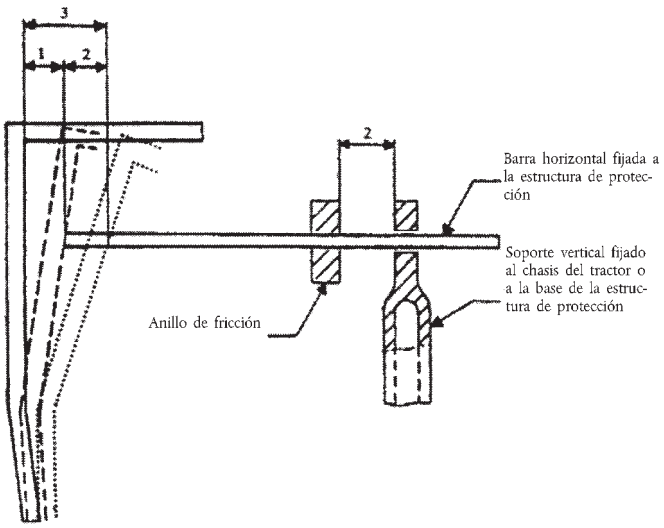
Ejemplo de dispositivo de aplastamiento del tractor



▼M5

Figura 7.8

Ejemplo de aparato de medición de las deformaciones elásticas



1 = Deformación permanente

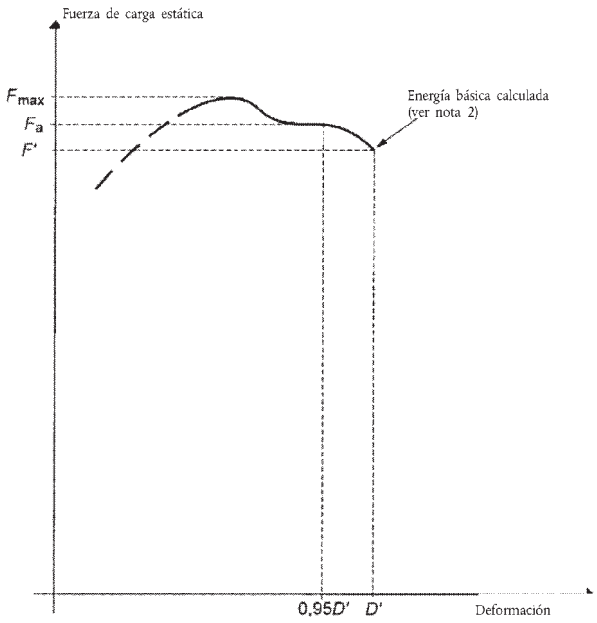
2 = Deformación elástica

3 = Deformación total (permanente y elástica)

Figura 7.9

Curva fuerza/deformación

El ensayo de sobrecarga no es necesario



Notas

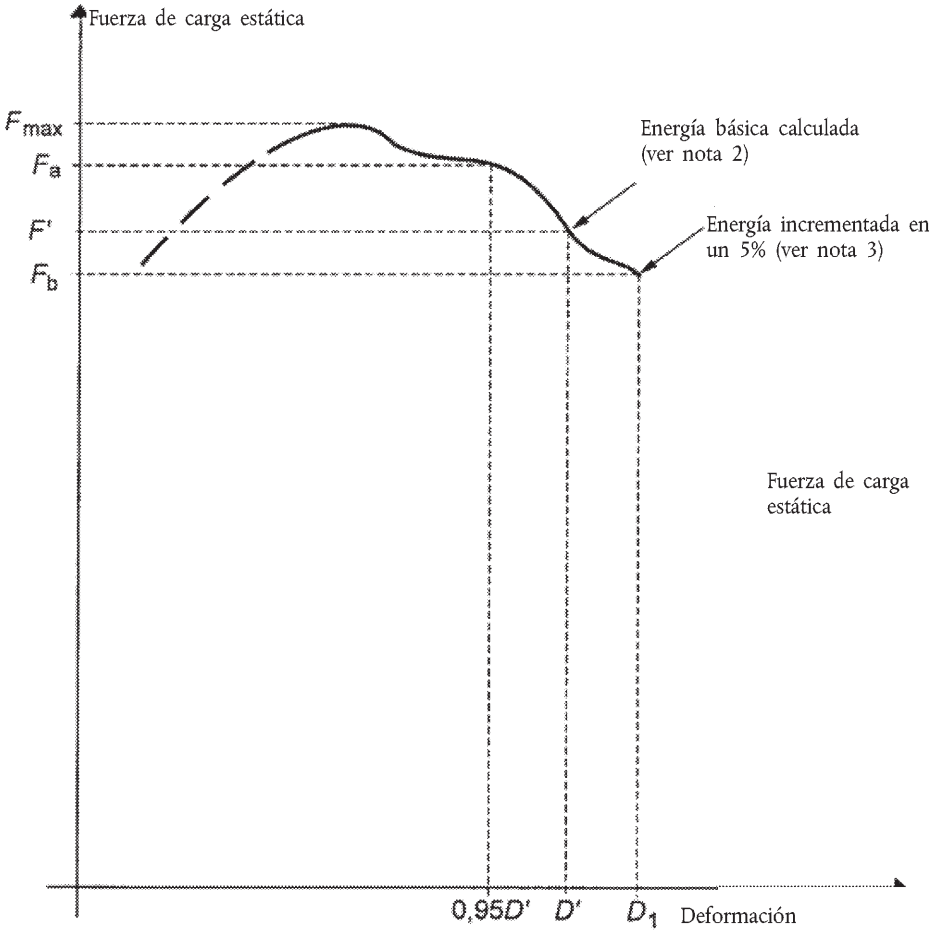
1. Situar F_a correspondiente a 0,95 D'.
2. El ensayo de sobrecarga no es necesario dado que $F_a \leq 1{,}03$ F'.

▼M5

Figura 7.10

Curva fuerza/deformación

El ensayo de sobrecarga es necesario



Notas

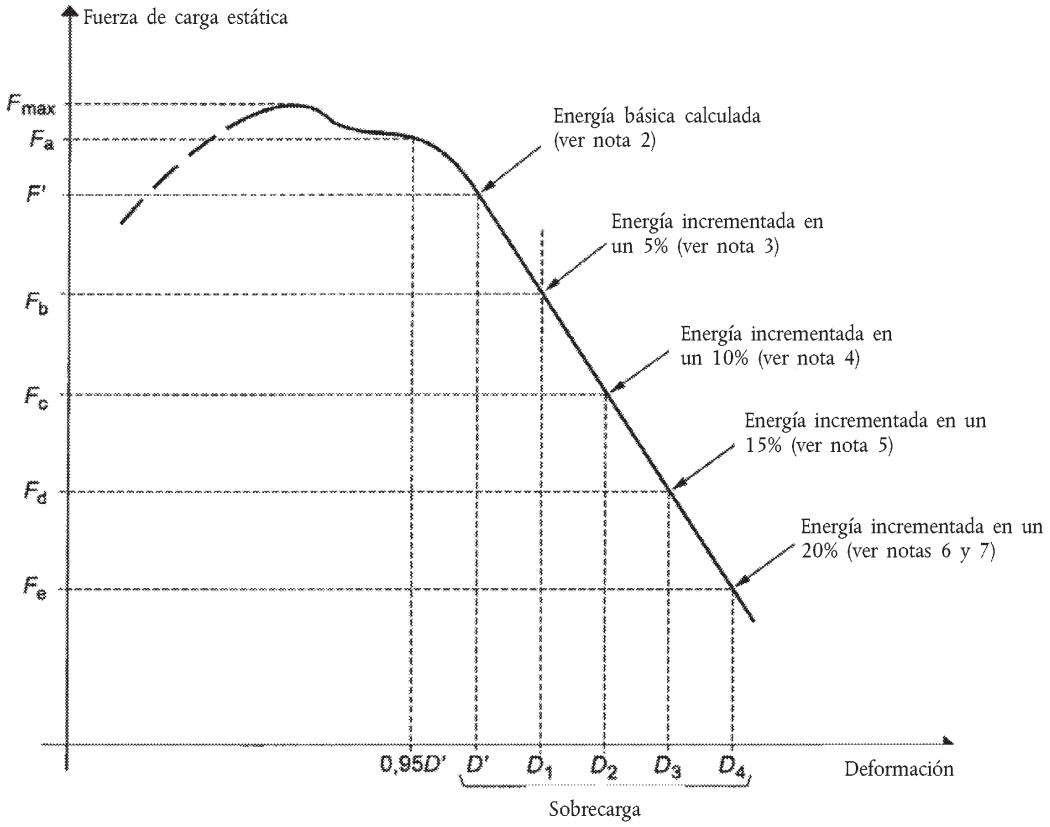
1. Situar F_a correspondiente a 0,95 D'.
2. El ensayo de sobrecarga es necesario dado que $F_a > 1{,}03$ F'.
3. El ensayo de sobrecarga es satisfactorio dado que $F_b > 0{,}97$ F' y $F_b > 0{,}8\ F_{max}$.

▼M5

Figura 7.11

Curva fuerza/deformación

Debe realizarse un ensayo de sobrecarga adicional.



Notas

1. Situar F_a correspondiente a 0,95 D'.
2. El ensayo de sobrecarga es necesario dado que $F_a > 1{,}03$ F'.
3. $F_b < 0{,}97$ F'; por tanto, debe realizarse un ensayo de sobrecarga adicional.
4. $F_c < 0{,}97\ F_b$; por tanto, debe realizarse un ensayo de sobrecarga adicional.
5. $F_d < 0{,}97\ F_c$; por tanto, debe realizarse un ensayo de sobrecarga adicional.
6. El resultado del ensayo de sobrecarga es satisfactorio si $F_e > 0{,}8\ F_{max}$.
7. La estructura se rechazará si, en cualquier fase, la carga desciende por debajo de $0{,}8\ F_{max}$.

▼M2

▼B

ANEXO VI

MARCADO

La marca de homologación CEE está compuesta por:

▼M2

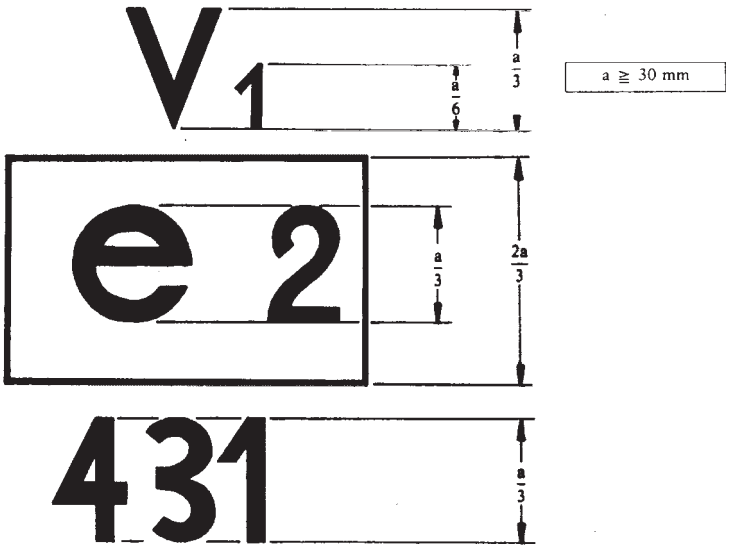
— por un rectángulo en cuyo interior aparezca impresa la letra minúscula «e», acompañada del número distintivo del Estado miembro que ha expedido la homologación:

1 para Alemania, 2 para Francia, 3 para Italia, 4 para los Países Bajos, 5 para Suecia, 6 para Bélgica, ►A2 7 para Hungría, 8 para la República Checa ◄ 9 para España, 11 para el Reino Unido, 12 para Austria, 13 para Luxemburgo, 17 para Finlandia, 18 para Dinamarca, ►A2 20 para Polonia, ◄ 21 para Portugal, 23 para Grecia, 24 para Irlanda, ►A2 26 para Eslovenia, 27 para Eslovaquia, 29 para Estonia, 32 para Letonia, 36 para Lituania, CY para Chipre y MT para Malta, ◄ ►M4 34 para Bulgaria, 19 para Rumanía, ◄

▼B

— un número de homologación CEE que corresponda al número del certificado de homologación CEE establecido para el tipo de dispositivo de protección en caso de vuelco, en lo que se refiere a su resistencia a y la resistencia de su fijación al tractor, colocado en una posición cualquiera debajo del rectángulo cerca de él,

— las letras V o SV, según haya sido dinámica (V) o estática (SV) la prueba realizada, seguidas del número 1, en señal de que se trata de un dispositivo de protección en el sentido de la presente Directiva.



Ejemplo de marca de homologación CEE

Leyenda:

El dispositivo de protección en caso de vuelco que lleve esta marca de homologación CEE es un dispositivo de protección del tipo arco situado en posición posterior, bastidor o cabina, que ha sido sometido a prueba dinámica y está destinado a tractores de vía estrecha (V1), cuya homologación CEE ha sido concedida en Francia (e2), con el número 431.

▼B

ANEXO VII

MODELO DE FICHA DE HOMOLOGACIÓN CEE

Indicación de la Administración

Comunicación referente a la homologación CEE, a su denegación, retirada de la homologación CEE o su extensión (2) a un tipo de dispositivo de protección (arco instalado en la parte posterior cabina o bastidor) en lo que se refiere a sus resistencias y a la resistencia de su fijación al tractor

Número de homologación CEE: .....

.....extensión (1)

1. Marca de fábrica o comercial y tipo del dispositivo de protección: .....

.....

2. Nombre y dirección del fabricante del dispositivo de protección: .....

.....

3. Nombre y dirección del eventual representante del fabricante del dispositivo de protección: .....

.....

4. Marca de fábrica o comercial, tipo y denominación comercial del tractor al que se destina el dispositivo de protección: .....

.....

5. Extensión de la homologación CEE para el tipo o tipos de tractor(es) y en su caso denominaciones comerciales siguiente(s): .....

.....

.....

5.1. La masa del tractor sin lastre, definida en el punto 1.4 del Anexo II, sobrepasa/no sobrepasa (2), en más del 5 % a la masa de referencia utilizada para la prueba.

5.2. El método de fijación y los puntos de sujeción son/no son (2) idénticos.

5.3. Todos los componentes que puedan servir de soporte a la estructura de protección son/no son (2), idénticos.

6. Presentado a la homologación CEE el: .....

7. Laboratorio de prueba: .....

8. Fecha y número del informe del laboratorio: .....

9. Fecha de la homologación/de la retirada de la homologación CEE (2): .....

10. Fecha de la extensión de la homologación/de la denegación/de la retirada de la extensión de la homologación CEE (2): .....

11. Lugar: .....

12. Fecha: .....

13. Se adjuntan los siguientes documentos que llevan el número de homologación CEE indicado anteriormente (por ejemplo, informe de prueba). Dichas piezas serán suministradas a las autoridades de los demás Estados miembros que lo soliciten expresamente: .....

14. Observaciones eventuales: .....

15. Firma: .....

(1) Indicar en su caso si se trata de una primera, segunda, etc. extensión respecto a la homologación CEE inicial.

(2) Táchese lo que no proceda.

▼B

ANEXO VIII

CONDICIONES DE RECEPCIÓN CEE

1. La solicitud de recepción CEE de un tipo de tractor en lo que se refiere a la resistencia del dispositivo de protección y de su fijación al tractor será presentada por el constructor del tractor o su representante.

2. Se deberá presentar al servicio técnico encargado de las pruebas de recepción en el que se habrá instalado una estructura de protección y su fijación, debidamente homologadas.

3. El servicio técnico encargado de las pruebas de recepción comprobará si el tipo de estructura de protección homologada está destinado a instalarse en el tipo de tractor para que se solicita la recepción. Comprobará en particular si la fijación de la estructura de protección corresponde a la que se sometió a prueba con ocasión de la homologación CEE.

4. El titular de la recepción CEE podrá solicitar que ésta se extienda a otros tipos de dispositivos de protección.

5. Las autoridades competentes concederán dicha extensión en las siguientes condiciones.

5.1. El nuevo tipo de dispositivo de protección y su fijación al tractor habrán sido objeto de una homologación CEE.

5.2. El nuevo dispositivo estará diseñado para instalarse en el tipo de tractor para el que se haya solicitado la extensión de la recepción CEE.

5.3. La fijación del dispositivo de protección al tractor corresponderá a la que haya sido sometida a prueba con ocasión de la homologación CEE.

6. A la ficha de recepción CEE se adjuntará una ficha conforme al modelo que figura en el Anexo IX para cada recepción o extensión de recepción concedida o denegada.

7. Cuando la solicitud de recepción CEE de un tipo de tractor se presente al mismo tiempo que la solicitud de homologación de un tipo de estructura de protección destinada a instalarse en el tipo de tractor para el que se solicita la recepción CEE, no se efectuarán las comprobaciones previstas en los puntos 2 y 3.

▼B

ANEXO IX

MODELO

Indicación de la Administración

ANEXO A LA FICHA RECEPCIÓN CEE DE UN TIPO DE TRACTOR EN LO QUE REFIERE A LA RESISTENCIA DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN (ARCO INSTALADO EN LA PARTE POSTERIOR, CABINA O BASTIDOR DE SEGURIDAD) Y DE SU FIJACIÓN AL TRACTOR

(Apartado 2 del artículo 4 y del artículo 10 de la Directiva 74/150/CEE del Consejo, de 4 de marzo de 1974, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de los tractores forestales de ruedas)

Número de recepción CEE: .....

.....extensión (1)

1. Marca de fábrica o comercial del tractor: .....

2. Tipo de tractor: .....

3. Nombre y dirección del fabricante del tractor: .....

.....

4. En su caso, nombre y dirección del representante: .....

.....

5. Marca de fábrica o comercial del dispositivo de protección: .....

.....

6. Extensión de la homologación CEE a el o los tipos de dispositivos de protección siguientes: .....

.....

7. Tractor presentado a la recepción CEE el: .....

8. Servicio técnico encargado del control de conformidad para la recepción CEE: .....

.....

9. Fecha del informe expedido por dicho servicio: .....

10. Número de informe expedido por dicho servicio: .....

11. Se concede/se deniega (2), la recepción CEE, en lo que refiere a la resistencia de los dispositivos de protección y de su fijación al tractor.

12. Se concede/se deniega (2), la extensión de la recetción CEE, en lo que se refiere a la resistencia de las estructuras de protección y de fijación al tractor.

13. Lugar: .....

14. Fecha: .....

15. Firma: .....

(1) Indicar en su caso sie se trata de una primara, segunda, etc. extensión respecto a la homologación CEE inicial.

(2) Táchese lo que no proceda.