

II

(Actos cuya publicación no es una condición para su aplicabilidad)

CONSEJO

DIRECTIVA 93/14/CEE DEL CONSEJO

de 5 abril de 1993

relativa al frenado de los vehículos de motor de dos o tres ruedas

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

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

Vista la Directiva 92/61/CEE del Consejo, de 30 de junio de 1992, relativa a la homologación de los vehículos de motor de dos o tres ruedas ⁽¹⁾,

Vista la propuesta de la Comisión ⁽²⁾,

En cooperación con el Parlamento Europeo ⁽³⁾,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social ⁽⁴⁾,

Considerando que es necesario tomar medidas para instaurar progresivamente el mercado interior en el período que expira el 31 de diciembre de 1992; que el mercado interior constituye un espacio sin fronteras interiores en el cual está garantizada la libre circulación de mercancías, personas, servicios y capitales;

Considerando que los vehículos de dos y tres ruedas deben reunir, en los Estados miembros y en lo que se refiere al frenado, determinadas características técnicas exigidas mediante normas imperativas que varían de un Estado miembro a otro; que, debido a dicha disparidad, se obstaculiza el comercio dentro de la Comunidad;

Considerando que estos obstáculos para la instauración y el buen funcionamiento del mercado interior se eliminarían si todos los Estados miembros adoptasen las mismas disposiciones en lugar de aplicar sus normativas nacionales;

Considerando que el establecimiento de disposiciones armonizadas sobre el frenado de los vehículos de motor de dos o tres ruedas es necesario con el fin de poder aplicar a cada tipo de dichos vehículos el procedimiento de homologación que figura en la Directiva 92/61/CEE;

Considerando que, para facilitar el acceso a los mercados de los países no miembros de la Comunidad, resulta necesario establecer la equivalencia entre las disposiciones de la presente Directiva y las del reglamento nº 78 de la CEPE/ONU,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

La presente Directiva se aplicará al frenado de todo tipo de vehículo definido en el artículo 1 de la Directiva 92/61/CEE.

Artículo 2

El procedimiento para conceder la homologación del frenado de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas y las condiciones necesarias para la libre circulación de esos vehículos son los establecidos en la Directiva 92/61/CEE, en los capítulos II y III respectivamente.

(1) DO nº L 225 de 10. 8. 1992, p. 72.

(2) DO nº C 93 de 13. 4. 1992, p. 24.

(3) DO nº C 305 de 23. 11. 1992, p. 114 y DO nº C 72 de 15. 3. 1993.

(4) DO nº C 313 de 30. 11. 1992, p. 7.

Artículo 3

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 11 de la Directiva 92/61/CEE, se reconoce la equivalencia entre las disposiciones de la presente Directiva y las del reglamento nº 78 de la CEPE/ONU (doc. E/ECE/324 y E/ECE/TRANS/505 REV 1 ADD 77 de 20 de octubre de 1988).

Las autoridades de los Estados miembros que concedan la homologación aceptarán las homologaciones expedidas de conformidad con lo dispuesto en el citado reglamento nº 78, así como las marcas de homologación en lugar de las homologaciones y marcas de homologación correspondientes, expedidas de conformidad con lo dispuesto en la presente Directiva.

Artículo 4

La presente Directiva podrá ser modificada en virtud de lo dispuesto en el artículo 13 de la Directiva 70/156/CEE (1) a fin de:

- tener en cuenta las modificaciones del reglamento de la CEPE/ONU mencionado en el artículo 3 de la presente Directiva;
- adaptar el anexo al progreso técnico.

Artículo 5

1. Los Estados miembros adoptarán y publicarán las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a lo establecido en la presente Directiva a más tardar el 5 de octubre de 1994. Informarán de ello inmediatamente a la Comisión.

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, éstas contendrán una referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros decidirán las modalidades de dicha referencia.

A partir de la fecha indicada en el párrafo primero, los Estados miembros no podrán prohibir, por motivos relacionados con el frenado, la primera puesta en circulación de aquellos vehículos que se ajusten a lo dispuesto en la presente Directiva.

Los Estados miembros aplicarán las disposiciones contempladas en el párrafo primero a partir del 5 de abril de 1995.

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

Artículo 6

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Luxemburgo, el 5 de abril de 1993.

Por el Consejo

El Presidente

J. TRØJBORG

(1) DO nº L 42 de 23. 2. 1970, p. 1. Directiva modificada en último lugar por la Directiva 92/53/CEE (DO nº L 225 de 10. 8. 1992, p. 1).

ANEXO

1. DEFINICIONES

A efectos de la presente Directiva, se entenderá por:

1.1. Tipo de vehículo en lo que se refiere al frenado:

Los vehículos que no presenten entre sí diferencias esenciales sobre los siguientes puntos:

1.1.1. Categoría del vehículo, según lo definido en el artículo 1 de esta Directiva

1.1.2. Masa máxima, según lo definido en el punto 1.1.3

1.1.3. Distribución de la masa entre los ejes

1.1.4. Velocidad máxima según la fabricación

1.1.5. Dispositivo de frenado de otro tipo

1.1.6. Número y disposición de los ejes

1.1.7. Tipo de motor

1.1.8. Número de marchas y total de relaciones de transmisión

1.1.8.a. Relación total de transmisión

1.1.9. Dimensiones de los neumáticos.

1.2. Dispositivo de frenado:

El conjunto de mecanismos, a excepción del motor, cuya función es disminuir o eliminar progresivamente la velocidad de un vehículo en marcha, o mantenerlo inmóvil si está ya parado; estas funciones se especifican en el punto 2.1.2. El dispositivo de frenado está compuesto por el mando, la transmisión y el freno propiamente dicho.

1.3. Mando:

La pieza directamente accionada por el conductor para proporcionar a la transmisión la energía necesaria para frenar o para controlarla. Esta energía podrá ser tanto la muscular del conductor como otra controlada por éste, o bien una combinación de ambos tipos.

1.4. Transmisión:

El conjunto de elementos situados entre el mando y el freno que los unen funcionalmente. Cuando la fuente de energía utilizada en el frenado o como ayuda para éste sea independiente del conductor, pero controlada por éste, la reserva de energía que implica el dispositivo formará también parte de la transmisión.

1.5. Freno:

Los mecanismos del dispositivo de frenado sobre los que se ejercen las fuerzas que se oponen al movimiento del vehículo.

1.6. Dispositivos de frenado de otros tipos:

Los dispositivos que presenten entre sí diferencias esenciales, en especial, sobre los puntos siguientes:

1.6.1. Dispositivos cuyos elementos presenten características diferentes

1.6.2. Dispositivos cuyos elementos estén fabricados con materiales distintos o tengan una forma o tamaño diferentes

1.6.3. Dispositivos cuyos elementos estén combinados de forma diferente.

1.7. Elementos del dispositivo de frenado:

Uno o varios de los componentes aislados cuyo conjunto forma el dispositivo de frenado.

- 1.8. **Sistema de frenado combinado:**
- 1.8.1. En el caso de los ciclomotores de dos ruedas y de las motocicletas sin sidecar, un sistema que permita accionar al mismo tiempo y mediante un solo mando dos frenos, por lo menos, de ruedas diferentes.
- 1.8.2. En el caso de ciclomotores y vehículos de tres ruedas, un dispositivo de frenado que actúe sobre todas las ruedas.
- 1.8.3. En el caso de motocicletas con sidecar, un dispositivo de frenado que actúe, por lo menos, sobre la rueda delantera y la trasera. Un dispositivo que actúe simultáneamente sobre la rueda trasera y la rueda del sidecar será considerado, por lo tanto, como un freno trasero.
- 1.9. **Frenado regulable:**
- Un sistema de frenado que, dentro del funcionamiento normal del dispositivo, permita, mientras se aprieta o se suelta el freno:
- 1.9.1. que el conductor pueda, en todo momento, aumentar o disminuir la fuerza del frenado accionando el mando,
- 1.9.2. que la fuerza del frenado varíe en el mismo sentido en que se acciona el mando (función monotonó),
- 1.9.3. proceder fácilmente a un ajuste suficientemente preciso de la fuerza del frenado.
- 1.10. **Velocidad máxima según la fabricación:**
- La velocidad que el vehículo no puede sobrepasar, en un terreno llano y sin influjos exteriores fortuitos, teniendo en cuenta las limitaciones especiales eventuales impuestas en el diseño y la fabricación del vehículo.
- 1.11. **Vehículo cargado:**
- A no ser que se indique lo contrario, el vehículo cargado de forma que alcance su «masa máxima».
- 1.12. **Vehículo vacío:**
- El vehículo solo, tal y como se presenta para los ensayos, así como el conductor solo y todo el material o instrumentación necesarios para los ensayos.
- 1.13. **Masa máxima:**
- La masa máxima técnicamente admisible declarada por el fabricante (esta masa puede ser superior a la masa máxima autorizada por la administración nacional).
- 1.14. **Freno(s) mojado(s):**
- Los frenos que hayan sufrido el tratamiento establecido en el punto 1.3 del apéndice 1 de la presente Directiva.
2. **ESPECIFICACIONES**
- 2.1. **Generalidades**
- 2.1.1. *Dispositivo de frenado*
- 2.1.1.1. El dispositivo de frenado deberá ser diseñado, fabricado e instalado de forma que, en condiciones normales de utilización y a pesar de las vibraciones a las que pudiera estar sometido, el vehículo cumpla las disposiciones de la presente Directiva.
- 2.1.1.2. Concretamente, el dispositivo de frenado deberá ser diseñado, fabricado e instalado de forma que sea capaz de resistir los fenómenos de corrosión y envejecimiento a los que estará expuesto.
- 2.1.2. *Funciones del dispositivo de frenado*
- El dispositivo de frenado definido en el punto 1.2 deberá desempeñar las siguientes funciones:
- 2.1.2.1. **Frenado de servicio**
- El frenado de servicio permitirá controlar el movimiento del vehículo y pararlo de forma segura, rápida y eficaz, cualesquiera que sean la velocidad, la carga o la pendiente ascendente o descendente en la que se encuentre el vehículo. Sus efectos deberán ser regulables. El conductor podrá frenar desde el puesto de conducción sin quitar las manos del mecanismo de dirección.

- 2.1.2.2. Frenado de socorro (en caso de que el vehículo disponga del mismo)
- El freno de socorro permitirá detener el vehículo en una distancia razonable en caso de que falle el freno de servicio. Sus efectos deberán ser regulables. El conductor podrá frenar desde el puesto de conducción conservando el control, por lo menos con una mano, del mecanismo de dirección. Para los fines de la presente disposición, está claro que no podrá producirse a la vez más de un fallo del freno de servicio.
- 2.1.2.3. Frenado de estacionamiento (en caso de que el vehículo disponga del mismo)
- El frenado de estacionamiento mantendrá el vehículo inmóvil en una pendiente ascendente o descendente, incluso en ausencia del conductor; en este último caso, quedará accionado el freno mediante un dispositivo mecánico. El conductor podrá frenar de esta forma desde el puesto de conducción.
- 2.2. Características de los dispositivos de frenado
- 2.2.1. Todo ciclomotor de dos ruedas o motocicleta sin sidecar estará equipado con dos dispositivos de frenado de servicio con mandos y transmisiones independientes, uno de ellos actuará, por lo menos, sobre la rueda delantera y el otro, por lo menos, sobre la rueda trasera.
- 2.2.1.1. Los dos dispositivos de frenado de servicio podrán tener un freno común en la medida en que el fallo de uno de ellos no tenga efectos sobre la eficacia del otro. Se considerará que no están sujetas a la ruptura determinadas piezas como el freno propiamente dicho, los cilindros de los frenos y sus pistones (excepto las juntas), las varillas de empuje y los conjuntos de levas de los frenos cuando sean de las dimensiones necesarias, tengan fácil acceso para su mantenimiento y presenten características de seguridad suficientes.
- 2.2.1.2. No será obligatorio el freno de estacionamiento.
- 2.2.2. Toda motocicleta con sidecar estará provista de los dispositivos de frenado que se exigirían a una sin sidecar; si estos dispositivos permiten obtener, cuando se ensaye el vehículo con sidecar, la eficacia requerida, no se exigirá un freno en la rueda del sidecar; no será obligatorio un dispositivo de frenado de estacionamiento.
- 2.2.3. Todo ciclomotor de tres ruedas o vehículo de tres ruedas irá equipado con:
- 2.2.3.1. Dos dispositivos independientes de frenado de servicio que accionen simultáneamente los frenos de todas las ruedas, o bien,
- 2.2.3.2. Un dispositivo de frenado de servicio que accione los frenos de todas las ruedas y un dispositivo de frenado de socorro que podrá ser el freno de estacionamiento.
- 2.2.3.3. Además, todo vehículo de tres ruedas estará dotado de un dispositivo de frenado de estacionamiento que actúe sobre la rueda o ruedas de, por lo menos, un eje. El dispositivo de frenado de estacionamiento, que puede ser uno de los dos dispositivos previstos en el punto 2.2.3.1 anterior, será independiente del dispositivo que sobre los demás ejes.
- 2.2.4. Además, todo vehículo de tres ruedas estará dotado:
- 2.2.4.1. De un dispositivo de frenado de pie que accione sobre las cuatro ruedas y de un dispositivo de frenado secundario de socorro que podrá ser el freno de estacionamiento.
- 2.2.4.2. Con un sistema de frenado que actúe sobre las ruedas de al menos un eje. El control del frenado de estacionamiento deberá ser independiente del control del dispositivo de frenado de servicio.
- 2.2.5. Los dispositivos de frenado actuarán sobre las superficies de frenado fijas permanentemente a las ruedas de forma rígida o mediante piezas no expuestas a fallar.
- 2.2.6. Los elementos de todos los dispositivos de frenado que estén fijados en los vehículos lo estarán de forma sólida, con el fin de evitar todo fallo del dispositivo de frenado en una utilización normal.
- 2.2.7. Los dispositivos de frenado funcionarán libremente siempre que estén correctamente lubricados y ajustados.
- 2.2.7.1. El desgaste de los frenos se podrá compensar fácilmente mediante un sistema de reajuste manual o automático del desgaste. Deberá ser posible ajustar los frenos hasta que haya que sustituir las guarniciones sin afectar a la eficacia del frenado.

- 2.2.7.2. El mando, los elementos de la transmisión y de los frenos tendrán una reserva de carrera que, en caso de recalentamiento de los frenos y de desgaste máximo de las guarniciones, permita frenar eficazmente sin necesidad de un ajuste inmediato.
- 2.2.7.3. Cuando estén correctamente ajustados, los elementos del dispositivo de frenado, al accionarlos, no entrarán en contacto con otras partes que no sean las previstas.
- 2.2.8. En el caso de dispositivos de frenado con transmisión hidráulica, el recipiente que contiene el líquido del freno deberá estar diseñado y construido de forma que el nivel del líquido del freno pueda comprobarse fácilmente.
- No se aplicará esta disposición a aquellos ciclomotores cuya velocidad máxima sea igual o inferior a 25 km/h.

Apéndice 1

Ensayos y prestaciones de los dispositivos de frenado

1. ENSAYOS DE FRENADO
 - 1.1. Generalidades
 - 1.1.1. La eficacia prescrita para los dispositivos de frenado se basa en la distancia de frenado. La eficacia de un dispositivo de frenado se determinará tomando como base la distancia de frenado en relación con la velocidad inicial, o bien, en función del tiempo de respuesta del dispositivo y de la deceleración media obtenida.
 - 1.1.2. La distancia de frenado será la distancia recorrida por el vehículo desde el momento en que el conductor accione el mando del dispositivo hasta el momento en que el vehículo se detenga; la velocidad inicial será la velocidad del momento en el que el conductor comienza a accionar el mando del dispositivo. En las fórmulas que aparecen a continuación para medir la eficacia de los frenos, los símbolos tendrán el siguiente significado:
 V = velocidad inicial expresada en kilómetros por hora (km/h).
 S = distancia de frenado expresada en metros (m).
 - 1.1.3. Para la homologación se medirá la eficacia del frenado en ensayos en carretera; estos ensayos se efectuarán en las siguientes condiciones:
 - 1.1.3.1. La masa del vehículo será la determinada en las disposiciones aplicables a cada tipo de ensayo y figurará en el acta del ensayo.
 - 1.1.3.2. Los ensayos se realizarán a la velocidad y de acuerdo con los procedimientos establecidos para cada tipo de ensayo; si la velocidad máxima del vehículo no se ajusta a la velocidad exigida, se realizarán los ensayos según los otros procedimientos especiales previstos.
 - 1.1.3.3. Se obtendrá la eficacia prescrita sin que la(s) rueda(s) se bloquee(n) ni el vehículo se desvíe de su trayectoria ni aparezcan vibraciones anormales.
 - 1.1.3.4. Durante los ensayos, la fuerza ejercida sobre el mando para obtener la eficacia exigida no debe sobrepasar el valor máximo fijado para la categoría del vehículo.
 - 1.1.4. *Condiciones del ensayo*
 - 1.1.4.1. Los ensayos del freno de servicio se efectuarán en las condiciones siguientes:
 - 1.1.4.1.1. Al comienzo del ensayo o de la serie de ensayos, los neumáticos estarán fríos y su presión será la exigida para la carga soportada efectivamente por las ruedas cuando el vehículo esté parado.
 - 1.1.4.1.2. En los ensayos con el vehículo cargado, el peso se repartirá conforme a las disposiciones del fabricante.
 - 1.1.4.1.3. En los ensayos del tipo 0, los frenos estarán fríos; se considerará que un freno está frío cuando la temperatura del disco o del exterior del tambor sea inferior a 100 °C.
 - 1.1.4.1.4. El conductor estará sentado en el asiento durante todo el ensayo.
 - 1.1.4.1.5. La zona de pruebas será llana, estará seca y tendrá buena adherencia.
 - 1.1.4.1.6. Los ensayos se efectuarán sin viento que pueda influir en los resultados.
 - 1.2. Ensayos del tipo 0 (frenado de servicio)
 - 1.2.1. *Generalidades*
 - 1.2.1.1. Las disposiciones sobre la eficacia del freno de servicio serán las establecidas para cada categoría de vehículo.

- 1.2.2. *Ensayo del tipo 0 con el motor desembragado*
- 1.2.2.1. La prueba se realizará a la velocidad exigida para la categoría a la que pertenezca el vehículo, aunque se admitirá un cierto margen de tolerancia en relación con las cifras establecidas.
- Cuando se trate de vehículos en los que pueden accionarse separadamente los dos frenos de servicio, se ensayarán los dispositivos de frenado por separado. Cada uno de los dispositivos de frenado de cada categoría de vehículo deberá alcanzar la eficacia mínima.
- 1.2.2.1.1. Cuando el vehículo esté dotado de caja de cambios manual o de transmisión automática con caja de cambios desembragable, los ensayos se realizarán sin accionar la caja de cambios o con el motor desconectado de la transmisión mediante desembragado u otros medios.
- 1.2.2.1.2. Cuando el vehículo esté equipado con otro tipo de transmisión automática, los ensayos se realizarán de acuerdo con el procedimiento normal.
- 1.2.3. *Ensayos del tipo 0 con motor embragado para motocicletas y vehículos de tres ruedas*
- 1.2.3.1. Los ensayos se realizarán en vacío y a diversas velocidades, siendo la más baja igual al 30 % de la velocidad máxima del vehículo y la más elevada al 80 % de la velocidad máxima, siempre sin sobrepasar los 160 km/h.
- Se medirán los valores de la eficacia máxima así como el rendimiento del vehículo y se anotarán en el acta del ensayo.
- Cuando dos dispositivos de frenado de servicio puedan accionarse por separado, se probarán ambos juntos y al mismo tiempo con el vehículo vacío.
- 1.2.4. *Ensayo del tipo 0 con motor desembragado y frenos mojados*
- 1.2.4.1. Este ensayo (excepto en el caso establecido en el punto 1.3.1) se realizará en ciclomotores y motocicletas. El procedimiento del ensayo es el mismo que el del tipo 0 con motor desembragado, añadiendo además las disposiciones sobre frenos húmedos que figuran en el punto 1.3 del presente apéndice.
- 1.3. **Disposiciones especiales aplicables a los ensayos con frenos mojados**
- 1.3.1. Frenos protegidos: cuando los frenos sean del tipo clásico con tambor o del tipo con disco totalmente protegido, no será necesario someter al vehículo a esta serie de ensayos del tipo 0 ya que esos tipos de frenos no se mojan cuando se utilizan de una forma normal.
- 1.3.2. Los ensayos de los frenos mojados se realizarán en las mismas condiciones que los de los frenos secos. El dispositivo de frenado no sufrirá ningún ajuste ni modificación, excepto la instalación de un dispositivo que moje los frenos.
- 1.3.3. Durante los ensayos, se mojará cada freno de forma continua, a razón de 15 litros por hora. Cuando una rueda esté equipada con dos discos de freno, se considerará cada disco como un freno.
- 1.3.4. En el caso de los discos de freno desprovistos de protección o protegidos parcialmente, la cantidad de agua exigida se proyectará sobre el disco en movimiento de forma que se reparta uniformemente por la(s) superficie(s) de fricción del disco con la(s) pastilla(s).
- 1.3.4.1. En el caso de discos de freno totalmente desprovistos de protección, se proyectará el agua sobre la(s) superficie(s) de frenado del disco 45° antes de la(s) pastilla(s).
- 1.3.4.2. En el caso de discos de freno parcialmente protegidos, se proyectará el agua sobre la(s) superficie(s) del disco 45° antes del deflector o de la protección.
- 1.3.4.3. Se proyectará el agua sobre la(s) superficie(s) de frenado del disco en forma de chorro continuo y perpendicularmente a la superficie del disco mediante un dispositivo de chorro único situado enfrente del primer tercio interno de la superficie de fricción del disco con la(s) pastilla(s) (véase la figura 1).
- 1.3.5. En el caso de discos de freno totalmente protegidos, cuando no sean aplicables las disposiciones del anterior punto 1.3.1, se proyectará el agua desde ambos lados del deflector o de la protección de acuerdo con los procedimientos correspondientes a las disposiciones de los puntos 1.3.4.1 y 1.3.4.3 del presente apéndice. Cuando el dispositivo esté enfrente de una rejilla de ventilación o de un orificio de inspección, se proyectará el agua un cuarto de vuelta antes de dicha abertura.

- 1.3.6. Cuando, en los casos de los puntos 1.3.3 y 1.3.4 anteriores, no sea posible proyectar el agua de acuerdo con los procedimientos previstos debido a la presencia de una parte fija del vehículo, se proyectará el agua contra el primer punto en el que sea posible una proyección ininterrumpida, incluso cuando este punto esté a más de 45° por delante de la(s) pastilla(s).
- 1.3.7. En el caso de los frenos de tambor, cuando las disposiciones del anterior punto 1.3.1 no sean aplicables, se proyectará la cantidad de agua exigida desde ambos lados del dispositivo de frenado (es decir, contra el disco y el tambor propiamente dichos) mediante un tubo a la altura del primer tercio del radio del tambor.
- 1.3.8. A excepción de las disposiciones del punto 1.3.7 y de la disposición según la cual ningún tubo debe encontrarse a menos de 15° o enfrente de una rejilla de ventilación o de un orificio de inspección del disco, se colocará la instalación de mojado de los tambores de freno de forma que se consiga una proyección ininterrumpida de agua.
- 1.3.9. Con el objeto de conseguir el correcto mojado de los frenos, se conducirá el vehículo, inmediatamente antes del comienzo de la serie de ensayos:
- con el material de mojado en funcionamiento continuo, como se exige en el presente Anexo,
 - a la velocidad de la prueba exigida,
 - sin accionar los frenos que se van a probar,
 - durante, por lo menos, 500 m hasta el punto en que se efectúe el ensayo.
- 1.3.10. En el caso de los frenos de llanta que incorporan determinados ciclomotores cuya velocidad máxima es igual o inferior a 25 km/h, se deberá proyectar el agua sobre la llanta de la rueda tal y como se indica en la figura 2.

Figura 1

Método de mojado para frenos de disco

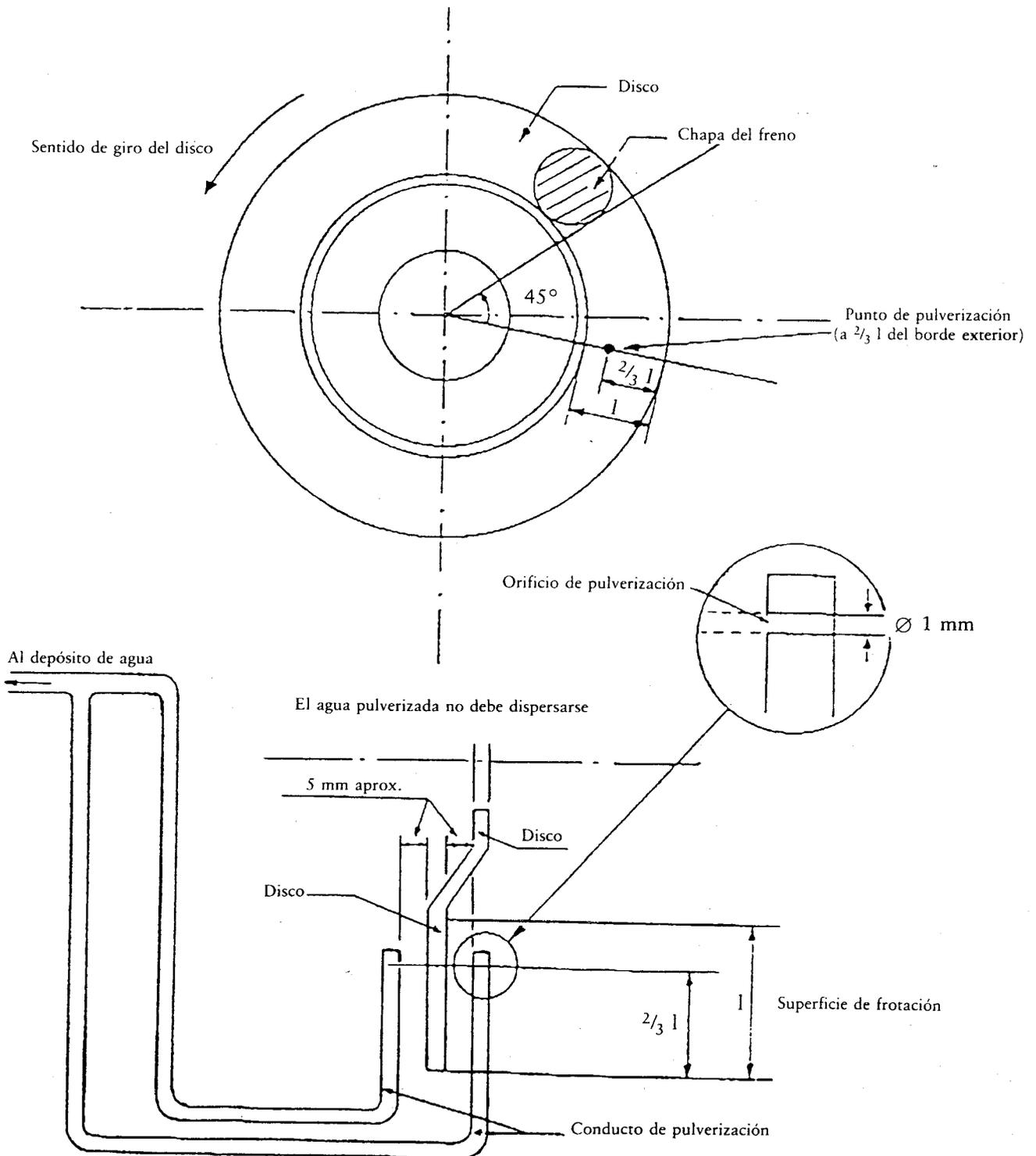
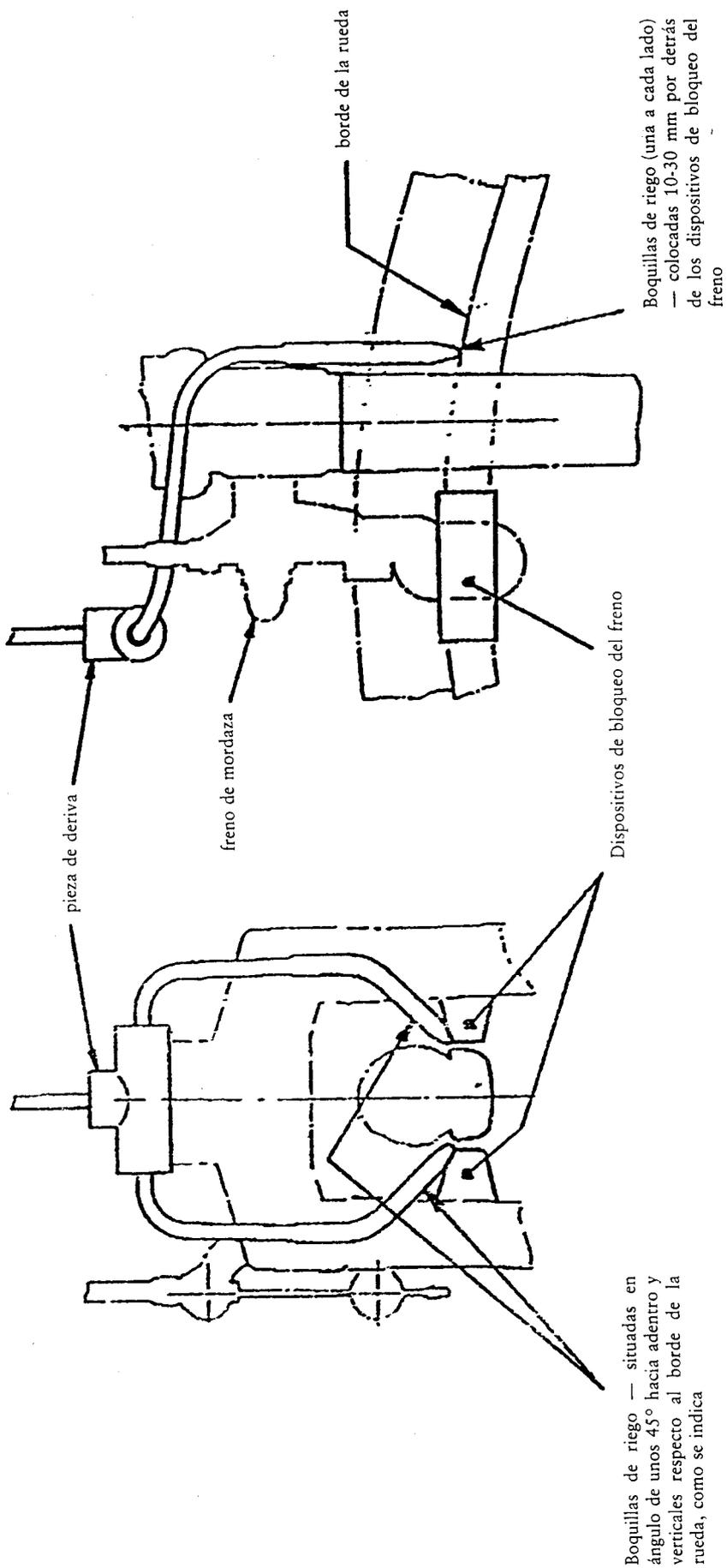


Figura 2

Método de mojado para frenos de llanta



Boquillas de riego — situadas en ángulo de unos 45° hacia adentro y verticales respecto al borde de la rueda, como se indica

NB: El dibujo representa un freno de mordaza delantero. Se utilizará una configuración similar para los frenos de mordaza y de estribos traseros.

Boquillas de riego (una a cada lado) — colocadas 10-30 mm por detrás de los dispositivos de bloqueo del freno

Dibujo no hecho a escala

- 1.4. Ensayo del tipo I (ensayo de pérdida de eficacia)
- 1.4.1. *Disposiciones especiales*
- 1.4.1.1. Se probará el freno de servicio de las motocicletas y vehículos de tres ruedas efectuando una serie de frenados sucesivos con el vehículo cargado y de acuerdo con los procedimientos indicados a continuación. En el caso de vehículos equipados con un sistema de frenado combinado, bastará con someter el dispositivo de frenado de servicio a un ensayo del tipo I.
- 1.4.1.2. El ensayo del tipo I se realiza en tres fases:
- 1.4.1.2.1. Un único ensayo del tipo 0 de acuerdo con las disposiciones de los puntos 2.1.2 o 2.2.3.1 del presente apéndice.
- 1.4.1.2.2. Una serie de diez frenados repetidos, efectuados conforme a las disposiciones del punto 1.4.2 que aparece a continuación.
- 1.4.1.2.3. Un único ensayo del tipo 0, efectuado en las mismas condiciones (y, concretamente, ejerciendo sobre el mando una fuerza lo más constante posible, cuyo valor medio no sea superior a la fuerza media efectivamente utilizada en el anterior punto 1.4.1.2.1) utilizadas para la prueba del anterior punto 1.4.1.2.2, pero, en todo caso, durante el minuto siguiente.
- 1.4.2. *Condiciones del ensayo*
- 1.4.2.1. El vehículo y los frenos que se vayan a probar estarán prácticamente secos y, estos últimos, también fríos ($\leq 100^{\circ}\text{C}$).
- 1.4.2.2. La velocidad inicial del ensayo será:
- 1.4.2.2.1. En el caso del ensayo de los frenos delanteros, la más baja de las siguientes dos velocidades: 70 % de la velocidad máxima del vehículo y 100 km/h.
- 1.4.2.2.2. En el caso del ensayo de los frenos traseros, la velocidad más baja de las dos siguientes: 70 % de la velocidad máxima del vehículo y 80 km/h.
- 1.4.2.2.3. En el caso del ensayo de un sistema de frenado combinado, la velocidad más baja de las dos siguientes: 70 % de la velocidad máxima del vehículo 100 km/h.
- 1.4.2.3. La distancia entre el comienzo de un frenado y el comienzo del frenado siguiente será de 1 000 metros.
- 1.4.2.4. La caja de velocidades y/o el desembrague se utilizarán de la siguiente manera:
- 1.4.2.4.1. Cuando el vehículo esté provisto de caja de cambios manual o de transmisión automática con caja de cambios desembragable, se utilizará, durante los frenados, la marcha más elevada que permita alcanzar la velocidad inicial de la prueba. Se desembragará el motor cuando la velocidad del vehículo descienda al 50 % de la velocidad inicial del ensayo.
- 1.4.2.4.2. Cuando el vehículo esté equipado con transmisión totalmente automática, se realizará el ensayo en las condiciones normales de funcionamiento de esta transmisión. Se utilizará para la aproximación la marcha que se ajuste a la velocidad inicial del ensayo.
- 1.4.2.5. Después de cada frenado, se someterá inmediatamente el vehículo a una aceleración máxima para alcanzar la velocidad inicial del ensayo, que se mantendrá hasta el comienzo del siguiente frenado. Cuando proceda, podrá darse la vuelta al vehículo en la pista de pruebas antes de la aceleración.
- 1.4.2.6. La fuerza ejercida sobre el mando se ajustará de forma que mantenga la menor de las siguientes deceleraciones: una deceleración media de 3 m/s^2 o la deceleración máxima que sea posible alcanzar con ese freno en el primer frenado: esta fuerza se mantendrá constante durante todos los frenados sucesivos exigidos en el anterior punto 1.4.1.2.2.
- 1.4.3. *Eficacia residual*
- 1.4.3.1. Acabado un ensayo del tipo I, se medirá la eficacia residual del freno de servicio en las mismas condiciones (y, concretamente aplicando sobre el mando una fuerza lo más constante posible, cuyo valor medio no sea superior a la fuerza media efectivamente utilizada) que las de un ensayo del tipo 0 con el motor desembragado (aunque sean posibles diferencias de temperatura).

- 1.4.3.2. La eficacia residual no será:
- 1.4.3.2.1. inferior al 60 % de la deceleración alcanzada durante el ensayo del tipo 0, si se expresa mediante una deceleración, o
- 1.4.3.2.2. superior a la distancia de frenado calculada de acuerdo con la siguiente fórmula, si se expresa en distancia de frenado:

$$S_2 \leq 1,67 S_1 - 0,67 aV$$

en la cual:

S_1 = distancia de frenado obtenida durante el ensayo del tipo 0

S_2 = distancia de frenado registrada durante el ensayo de la eficacia residual

a = 0,1

V = velocidad inicial al comienzo del frenado según la definición del punto 2.1.1 o del punto 2.2.2 del presente apéndice.

2. EFICACIA DE LOS DISPOSITIVOS DE FRENADO

2.1. Disposiciones sobre los ensayos de los vehículos cuyos dispositivos de frenado no actúan sobre la(s) rueda(s) del eje delantero o del eje trasero

2.1.1. Velocidad de la prueba: $V = 40 \text{ km/h}$ ⁽¹⁾ para los ciclomotores.

Velocidad de la prueba: $V = 60 \text{ km/h}$ ⁽¹⁾ para las motocicletas.

2.1.2. Eficacia del frenado con el vehículo cargado

2.1.2.1. Para el ensayo de la eficacia residual del tipo I (motocicletas), hay que señalar en el acta los valores de la distancia de frenado registrados, la deceleración media obtenida y la fuerza aplicada sobre el mando.

2.1.2.2. Frenado únicamente con el freno delantero

Categoría	Distancia de frenado (S) (en metros)	Correspondiente deceleración máxima mantenida (en m/s^2)
Ciclomotores de dos ruedas	$S \leq 0,1.V + V^2/90$	3,4 ⁽¹⁾
Ciclomotores de tres ruedas	$S \leq 0,1.V + V^2/70$	2,7 ⁽²⁾
Motocicletas sin sidecar	$S \leq 0,1.V + V^2/115$	4,4 ⁽²⁾
Motocicletas con sidecar	$S \leq 0,1.V + V^2/95$	3,6

⁽¹⁾ Para los ciclomotores cuya velocidad máxima sea igual o inferior a 25 km/h y que dispongan de una llanta igual o inferior a 45 mm (código 1.75), dicho valor será de 2,8 o $S \leq 0,1V + V^2/73$. Si no se puede alcanzar este valor por alguno de los dispositivos de frenado debido a que la adherencia es limitada, se deberá aplicar el valor 4,0 m/s^2 en un ensayo con un vehículo cargado y utilizando simultáneamente los dos dispositivos de frenado.

⁽²⁾ Si estos valores, que se refieren a un único dispositivo de frenado, no pueden alcanzarse debido a que la adherencia es limitada, se sustituirán por los siguientes valores en un ensayo con el vehículo cargado y utilizando los dos frenos a la vez:

- ciclomotores de tres ruedas: 4,4 m/s^2 ;
- motocicletas sin sidecar: 5,8 m/s^2 .

⁽¹⁾ Los ciclomotores cuya velocidad máxima sea inferior a 45 km/h y las motocicletas cuya velocidad máxima sea inferior a 67 km/h se probarán a una velocidad igual a 0,9 $V_{\text{máx}}$.

2.1.2.3. Frenado únicamente con el freno trasero

Categoría	Distancia de frenado (S) (en metros)	Correspondiente deceleración media obtenida (en m/s ²)
Ciclomotores dos ruedas	$S \leq 0,1.V + V^2/70$	2,7
Ciclomotores de tres ruedas	$S \leq 0,1.V + V^2/70$	2,7 ⁽¹⁾
Motocicletas sin sidecar	$S \leq 0,1.V + V^2/75$	2,9 ⁽¹⁾
Motocicletas con sidecar	$S \leq 0,1.V + V^2/95$	3,6

⁽¹⁾ Si estos valores, que se refieren a un único dispositivo de frenado, no pueden alcanzarse debido a que la adherencia es limitada, se sustituirán por los siguientes valores en un ensayo con el vehículo cargado y utilizando los dos frenos a la vez:

- ciclomotores de tres ruedas: 4,4 m/s²;
- motocicletas sin sidecar: 5,8 m/s²;

2.1.3. Eficacia del frenado en vacío

2.1.3.1. No será obligatorio realizar un ensayo con el conductor sólo si se puede demostrar, mediante cifras, que la distribución de la masa entre las ruedas provistas de frenos permite que cada uno de los dispositivos de frenado alcance una deceleración media de, por lo menos, 2,5 m/s² o

$$S \leq 0,1.V + V^2/65$$

2.2. Disposiciones relativas al ensayo de los vehículos que tengan (por lo menos) un dispositivo de frenado de tipo combinado

2.2.1. En el ensayo de eficacia residual del tipo I (motocicletas y vehículos de tres ruedas), se anotarán en el acta de la prueba los valores de la eficacia registrados en lo que se refiere a la distancia de frenado, la desaceleración media conseguida y la fuerza aplicada sobre el mando.

2.2.2. Velocidad del ensayo: V = 40 km/h ⁽¹⁾ para los ciclomotores.

Velocidad del ensayo: V = 60 km/h ⁽¹⁾ para motocicletas y vehículos de tres ruedas.

2.2.3. Se deberán realizar ensayos con el vehículo vacío y cargado.

2.2.3.1. Frenado únicamente con el dispositivo combinado

Categoría	Distancia de frenado (S) (metros)	Correspondiente deceleración media mantenida (m/s ²)
Ciclomotores	$S \leq 0,1.V + V^2/115$	4,4
Motocicletas sin sidecar	$S \leq 0,1.V + V^2/132$	5,1
Motocicletas con sidecar	$S \leq 0,1.V + V^2/140$	5,4
Vehículos de tres ruedas	$S \leq 0,1.V + V^2/130$	5,0

⁽¹⁾ Los ciclomotores cuya velocidad máxima sea inferior a 45 km/h y las motocicletas y vehículos de tres ruedas cuya velocidad máxima sea inferior a 67 km/h se probarán a una velocidad igual a 0,9 V_{máx}.

- 2.2.3.2. Frenado con el segundo dispositivo de frenado de servicio o con el dispositivo de frenado de socorro para todas las categorías:

La distancia de frenado será la siguiente:

$$S \leq 0,1.V + V^2/65$$

(es decir, obteniendo una deceleración media de 2,5 m/s²).

- 2.3. Eficacia del freno de estacionamiento (si lo hay)

- 2.3.1. El freno de estacionamiento, incluso cuando esté combinado con uno de los demás dispositivos de frenado, permitirá inmovilizar el vehículo cargado en una cuesta o pendiente del 18 %.

- 2.4. Disposiciones relativas a los mandos de frenado:

- 2.4.1. Fuerza aplicada sobre los mandos del freno de servicio:

mando manual \leq 200 N.

pedal \leq 350 N (ciclomotores y motocicletas).

pedal \leq 500 N (vehículos de tres ruedas).

- 2.4.2. Mando del freno de estacionamiento (si lo hay):

mando manual \leq 400 N.

pedal \leq 500 N.

- 2.4.3. En las palancas de los frenos de mano, se supondrá que el punto de aplicación de la fuerza se sitúa a 50 mm del extremo de la palanca.

- 2.5. Valores de eficacia (mínimos y máximos) que deberán alcanzarse con los frenos mojados

- 2.5.1. Las deceleraciones medias alcanzadas con los frenos mojados, de 0,5 a 1,0 segundos, después de que hayan sido accionados, deberán ser por lo menos iguales al 60 % ⁽¹⁾ de las alcanzadas con los frenos secos ejerciendo la misma fuerza sobre el mando.

- 2.5.2. La fuerza de mando utilizada, que se aplicará lo más rápidamente posible, deberá ser equivalente a la necesaria para obtener una deceleración de 2,5 m/s² con los frenos secos.

- 2.5.3. En ningún momento durante el ensayo con los frenos mojados deberá ser la deceleración superior al 120 % de la obtenida con los frenos secos.

⁽¹⁾ Para los ciclomotores cuya velocidad máxima sea igual o inferior a 25 km/h, este valor será el 40 %.

*Apéndice 2***Disposiciones aplicables a los ciclomotores de dos ruedas, a las motocicletas sin sidecar y a los vehículos de tres ruedas equipados con dispositivos antibloqueo****1. COMENTARIOS GENERALES**

- 1.1. El objeto de estas disposiciones es establecer los rendimientos mínimos de los sistemas de frenado con sistema antibloqueo de los ciclomotores de dos ruedas, las motocicletas sin sidecar y los vehículos de tres ruedas. Estas disposiciones no obligan a que haya un dispositivo antibloqueo en los vehículos. No obstante, si un vehículo está equipado de dicho dispositivo, éste deberá cumplir las disposiciones siguientes.
- 1.2. Los dispositivos conocidos actualmente incluyen uno o varios captadores, uno o varios calculadores y uno o varios moduladores. Los dispositivos de diferente diseño serán considerados como dispositivos antibloqueo según el presente apéndice si tienen un rendimiento, por lo menos, equivalente al exigido en el presente apéndice.

2. DEFINICIONES

A efectos del presente apéndice, se entenderá por:

2.1. Dispositivo antibloqueo

El elemento del dispositivo de frenado de servicio que regula automáticamente el grado de deslizamiento en el sentido de giro de la(s) rueda(s) de una o varias ruedas del vehículo durante el frenado.

2.2. Captador

El elemento encargado de detectar las condiciones de rotación de la(s) rueda(s) o el estado dinámico del vehículo y de transmitir los datos al calculador.

2.3. Calculador

El elemento encargado de evaluar las informaciones proporcionadas por los captadores y de transmitir una orden al modulador.

2.4. Modulador

El elemento encargado de modular la(s) fuerza(s) de frenado según la orden recibida del calculador.

3. NATURALEZA Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

- 3.1. Cada una de las ruedas controladas deberá estar diseñada de forma que pueda activar, por lo menos, su propio dispositivo.
- 3.2. Todo fallo de la alimentación eléctrica del dispositivo o de la instalación exterior al calculador electrónico deberá señalarse al conductor mediante una señal óptica visible a la luz del día; el conductor deberá poder controlar fácilmente el estado de funcionamiento ⁽¹⁾.
- 3.3. En caso de fallo del dispositivo antibloqueo, la eficacia del frenado del vehículo cargado no será inferior a la que está prevista en la menor de las dos disposiciones relativas al vehículo definidas en los puntos 2.1.2.2 y 2.1.2.3 del apéndice 1 de la presente Directiva.
- 3.4. Las interferencias producidas por los campos electromagnéticos no perturbarán el funcionamiento del dispositivo ⁽²⁾.
- 3.5. Los dispositivos antibloqueo conservarán su eficacia cuando el freno se accione a fondo durante una parada de duración indeterminada.

⁽¹⁾ El servicio técnico examinará el calculador electrónico o todo el sistema de dirección para determinar las posibles causas del fallo.

⁽²⁾ Mientras se elaboran procedimientos de ensayo uniformes, los fabricantes informarán a los servicios técnicos de los procedimientos de control utilizados.

4. UTILIZACIÓN DE LA ADHERENCIA

4.1. Observaciones generales

- 4.1.1. Se considerará que los sistemas de frenado de las motocicletas sin sidecar y de los vehículos de tres ruedas equipados con un dispositivo antibloqueo son satisfactorios cuando se cumpla la condición

$$\varepsilon \geq 0,70$$

siendo ε la adherencia utilizada, tal y como se halla definida en las notas adicionales del presente apéndice (1).

- 4.1.2. El coeficiente de utilización de la adherencia se medirá en revestimientos de carretera que tengan un coeficiente de adherencia situado entre 0,8 y 0,45.
- 4.1.3. Los ensayos se realizarán con el vehículo vacío.
- 4.1.4. El procedimiento de la prueba para determinar el coeficiente de adherencia (K) y el método de cálculo de la adherencia utilizada serán los exigidos en las notas adicionales del presente apéndice.

5. COMPROBACIONES COMPLEMENTARIAS

- 5.1. Las comprobaciones complementarias siguientes se llevarán a cabo con el vehículo vacío.

- 5.1.1. Ninguna rueda controlada por un dispositivo antibloqueo se bloqueará cuando se accione el dispositivo de frenado (2) de forma súbita en los dos tipos de revestimiento definidos en el punto 4.1.2, y realizándose el ensayo a velocidades iniciales que alcancen hasta 0,8 $V_{m\acute{a}x}$, sin sobrepasar 80 km/h (3).
- 5.1.2. Cuando una rueda controlada por un dispositivo antibloqueo pase de un revestimiento con un elevado coeficiente de adherencia a un revestimiento con un bajo coeficiente de adherencia como se indica en el punto 4.1.2, no deberá bloquearse la rueda cuando se accione a fondo el dispositivo de frenado (2). Se calcularán la velocidad de marcha y el momento de aplicación de los frenos de forma que, funcionando plenamente el dispositivo antibloqueo en un revestimiento de elevado coeficiente de adherencia, el paso de un revestimiento al otro se efectúe a una velocidad de aproximadamente 0,5 $V_{m\acute{a}x}$, sin sobrepasar los 50 km/h.
- 5.1.3. Cuando un vehículo pase de un revestimiento de bajo coeficiente de adherencia a un revestimiento de alto coeficiente de adherencia como se indica en el punto 4.1.2 estando accionado a fondo el dispositivo de frenado (2), la deceleración del vehículo deberá alcanzar el valor elevado adecuado en un tiempo razonable y sin que el vehículo se desvíe de su trayectoria inicial. La velocidad de marcha y el momento de aplicación de los frenos se calcularán de forma que, funcionando plenamente el dispositivo antibloqueo en el revestimiento de bajo coeficiente de adherencia, el paso de un revestimiento al otro se efectúe a una velocidad de aproximadamente 0,5 $V_{m\acute{a}x}$, sin sobrepasar los 50 km/h.
- 5.1.4. En el caso de que los dos dispositivos de frenado independientes vayan equipados de un dispositivo antibloqueo, se realizarán también los ensayos exigidos en los puntos 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3, utilizando al mismo tiempo los dos dispositivos de frenado independientes y debiendo conservar siempre el vehículo su estabilidad.
- 5.1.5. No obstante, en las pruebas previstas en los puntos 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3 y 5.1.4, se permitirán períodos de bloqueo o de derrapaje extremo de las ruedas a condición de que no se vea afectada la estabilidad del vehículo. Se permitirá el bloqueo de las ruedas cuando la velocidad del vehículo sea inferior a 10 km/h.

(1) En el caso de los ciclomotores de dos ruedas y mientras no se haya establecido un valor mínimo para ε , deberá señalarse el valor medido en el acta de la prueba.

(2) La fuerza ejercida sobre el freno será la fuerza máxima exigida en el punto 2.4 del apéndice 1 para la categoría de vehículo: podrá utilizarse una fuerza superior si fuera necesario para accionar el dispositivo antibloqueo.

(3) En el caso de revestimientos de baja adherencia ($\leq 0,35$), se podrá reducir la velocidad inicial por motivos de seguridad: en tal caso, deberán señalarse en el acta de la prueba el valor K y la velocidad inicial.

Notas adicionales

1. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ADHERENCIA (K)

- 1.1. El coeficiente de adherencia K se define partiendo de la relación de frenado máximo del vehículo, sin bloqueo de las ruedas, estando desconectado el dispositivo antibloqueo y frenándose simultáneamente todas las ruedas (1).
- 1.2. Se realizarán los ensayos de frenado accionando los frenos con una velocidad inicial aproximada de 60 km/h (o, en el caso de los vehículos que no alcancen los 60 km/h, a una velocidad de aproximadamente 0,9 V_{máx}), con el vehículo vacío (a excepción de los instrumentos del ensayo o del material de seguridad necesario). La fuerza aplicada sobre el mando del freno será constante durante todos los ensayos.
- 1.3. Podrá procederse a una serie de ensayos que lleguen hasta el punto crítico que se alcanza inmediatamente antes de que la(s) rueda(s) se bloquee(n) haciendo variar las fuerzas de frenado que actúan sobre las ruedas delanteras y traseras, con el fin de determinar la relación de frenado máximo del vehículo (2).
- 1.4. La relación de frenado (Z) se determinará en función del tiempo necesario para que la velocidad baje de 40 km/h a 20 km/h mediante la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{0,56}{t}$$

t se medirá en segundos.

En el caso de los vehículos que no alcancen los 50 km/h, la relación de frenado se determinará en función del tiempo necesario para que la velocidad del vehículo baje de 0,8 V_{máx} a 0,8 V_{máx} - 20, V_{máx} se medirá en km/h. Valor máximo de Z = K.

2. DETERMINACIÓN DE LA ADHERENCIA UTILIZADA (ε).

- 2.1. Se definirá la adherencia utilizada como el cociente entre la relación de frenado máximo cuando el dispositivo antibloqueo esté en funcionamiento (Z_{máx}) y la relación del frenado máximo cuando el dispositivo antibloqueo está desconectado (Z_m). Se realizarán pruebas distintas con cada rueda equipada de un dispositivo antibloqueo.
- 2.2. Z_{máx} se calculará partiendo de la media de las tres pruebas; se tomará el tiempo necesario para obtener las reducciones de velocidad estipuladas el punto 1.4.
- 2.3. La adherencia utilizada se calculará mediante la fórmula:

$$\varepsilon = \frac{Z_{\max}}{Z_m}$$

(1) Para los vehículos equipados con un dispositivo de frenado combinado, quizás haya que establecer disposiciones complementarias.

(2) Para facilitar estos ensayos preliminares se podrá, al principio, determinar la fuerza de frenado máxima aplicada en cada una de las ruedas antes de alcanzar el punto crítico.

Apéndice 3

Ficha de características acerca del frenado de los vehículos de motor de dos o tres ruedas

(Se adjuntará a la solicitud de homologación en caso de que se presente ésta independientemente de la solicitud de homologación del vehículo)

Nº de orden (asignado por el solicitante):

La solicitud de homologación del frenado de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas deberá ir acompañada de la información que figura en el Anexo II de la Directiva 92/61/CEE, en los siguientes puntos de su letra A:

- 0.1,
- 0.2,
- 0.4 a 0.6,
- 2.1 a 2.2.1,
- 3.0 a 3.1.1,
- 5.2,
- 5.2.2,
- 7.1 a 7.4.

Apéndice 4

Indicación de la Administración

Certificado de homologación del frenado de un tipo de vehículo de motor de dos o tres ruedas

MODELO

Informe nº del servicio técnico con fecha

Nº de homologación Nº de la ampliación

1. Marca de fábrica o comercial del vehículo:
2. Tipo de vehículo
3. Nombre y dirección del fabricante:
4. En su caso, nombre y dirección de su representante
5. Vehículo presentado a ensayo el
6. Se concede/deniega la homologación ⁽¹⁾.
7. Lugar:
8. Fecha:
9. Firma:

(1) Táchese lo que no proceda.