ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS POR ACUERDOS INTERNACIONALES

Sólo los textos originales de la CEPE surten efectos jurídicos con arreglo al Derecho internacional público. La situación y la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento deben consultarse en la última versión del documento de situación CEPE TRANS/WP.29/343, disponible en: http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html

Reglamento nº 79 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE): Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos por lo que respecta al mecanismo de dirección

Adenda 78: Reglamento nº 79

Revisión 2

Incluye todos los textos válidos hasta:

El suplemento 3 de la serie 01 de enmiendas. Fecha de entrada en vigor: 4 de abril de 2005

La corrección de errores de 20 de enero de 2006

ÍNDICE

REGLAMENTO

0. Introducción

1. Ámbito de aplicación

2. Definiciones

3. Solicitud de homologación

4. Homologación

5. Disposiciones relativas a la construcción

6. Disposiciones relativas a los ensayos

7. Conformidad de la producción

8. Sanciones por la falta de conformidad de la producción

9. Modificación y extensión de la homologación del tipo de vehículo

10. Cese definitivo de la producción

11. Nombres y direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los departamentos administrativos

ANEXOS

Anexo 1 — Notificación relativa a la homologación o a la denegación, la extensión o la retirada de la homologación o al cese definitivo de la producción de un tipo de vehículo por lo que respecta al mecanismo de dirección con arreglo al Reglamento nº 79

Anexo 2 — Ejemplos de marca de homologación

Anexo 3 — Eficacia del frenado en los vehículos que utilizan la misma fuente de energía para alimentar el mecanismo de dirección y el dispositivo de frenado

Anexo 4 — Disposiciones adicionales aplicables a los vehículos equipados con un mecanismo de dirección auxiliar

Anexo 5 — Disposiciones aplicables a los remolques equipados con transmisión de dirección hidráulica

Anexo 6 — Requisitos especiales aplicables a los aspectos relativos a la seguridad de los sistemas electrónicos de control del vehículo complejos

0. INTRODUCCIÓN

La finalidad del Reglamento es establecer prescripciones uniformes relativas a la disposición y el funcionamiento de los sistemas de dirección instalados en los vehículos utilizados en carretera. Tradicionalmente el requisito fundamental consistía en que el principal sistema de dirección incluyese un vínculo mecánico efectivo entre el mando de dirección, normalmente el volante, y las ruedas, a fin de determinar la trayectoria del vehículo. Se consideraba que, si el vínculo mecánico se había proporcionado adecuadamente, no había posibilidad de que fallase.

Los avances tecnológicos y el deseo de mejorar la seguridad de los ocupantes mediante la eliminación de la columna de dirección mecánica, así como las ventajas que para la producción conlleva facilitar la transferencia del mando de dirección entre los vehículos que lo llevan a la derecha y los que lo llevan a la izquierda, han dado lugar a una revisión del planteamiento tradicional y a modificar el Reglamento para tener en cuenta las nuevas tecnologías. En consecuencia, ahora será posible disponer de sistemas de dirección en los que no exista ninguna conexión mecánica efectiva entre el mando de dirección y las ruedas.

Los sistemas en los cuales el conductor conserva el control esencial del vehículo pero puede ser asistido por el sistema de dirección, que actúa influido por señales activadas a bordo del vehículo, se denominan «sistemas avanzados de dirección con asistencia al conductor». Estos sistemas pueden incorporar una «función de dirección de accionamiento automático», por ejemplo, que utilice características pasivas de la infraestructura para ayudar al conductor a mantener el vehículo en una trayectoria ideal (orientación en el carril, mantenimiento del carril o control de rumbo), a maniobrar a baja velocidad en espacios reducidos o a detenerse en un punto predefinido (orientación «parada de autobús»). Los sistemas avanzados de dirección con asistencia al conductor pueden incorporar asimismo una «función correctora de la dirección», que, por ejemplo, advierta al conductor de toda desviación del carril elegido (aviso de salida del carril), corrija el ángulo de giro para impedir que el vehículo se salga del carril elegido (evitación de salida del carril) o modifique el ángulo de giro de una o varias ruedas para mejorar el comportamiento dinámico o la estabilidad del vehículo.

En cualquier sistema avanzado de dirección con asistencia al conductor, el conductor puede optar, en todo momento, por anular la función de asistencia mediante una acción deliberada, por ejemplo para esquivar un objeto imprevisto en la carretera.

Cabe pensar que la tecnología del futuro también permitirá que la dirección pueda estar influida o controlada por sensores y señales generadas, bien a bordo del vehículo, bien desde el exterior del mismo. Esto ha sido motivo de preocupación en cuanto a la responsabilidad del control esencial del vehículo y a la ausencia de protocolos de transmisión de datos acordados a escala internacional con respecto al control externo o ejercido desde el exterior del vehículo. Por consiguiente, el Reglamento no permite la homologación general de los sistemas que incorporan funciones que hacen posible controlar la dirección por medio de señales externas, como las transmitidas desde balizas situadas junto a la carretera, o de elementos activos integrados en la superficie de la carretera. Estos sistemas, que no requieren la presencia de un conductor, se han denominado «sistemas de dirección autónomos».

El presente Reglamento impide también la homologación de la dirección efectiva de remolques que utiliza el suministro de energía y el control eléctrico del vehículo tractor, ya que no existen normas aplicables a los conectores del suministro de energía ni al intercambio de información digital de la transmisión de control. Cabe esperar que en el futuro se modifique la norma ISO11992 de la Organización Internacional de Normalización (ISO) a fin de tener en cuenta la transmisión de los datos del mando de dirección.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1. El presente Reglamento se aplicará al mecanismo de dirección de los vehículos de las categorías M, N y O [1].

1.2. El presente Reglamento no se aplicará:

1.2.1. a los mecanismos de dirección cuya transmisión sea puramente neumática;

1.2.2. a los sistemas de dirección autónomos, según se definen en el punto 2.3.3;

1.2.3. a los sistemas de dirección por cable instalados en remolques, cuando la energía necesaria para su funcionamiento se transmita desde el vehículo tractor;

1.2.4. al control eléctrico de los sistemas de dirección por cable instalados en remolques que sean distintos de los mecanismos de dirección adicionales definidos en el punto 2.5.2.4.

2. DEFINICIONES

A los efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

2.1. «Homologación de un vehículo»: la homologación de un tipo de vehículo por lo que respecta a su mecanismo de dirección.

2.2. «Tipo de vehículo»: un vehículo que no difiera en cuanto a la designación dada por el fabricante al tipo de vehículo y en cuanto a características esenciales como:

2.2.1. el tipo de mecanismo de dirección, el mando de dirección, la transmisión de dirección, las ruedas directrices y la fuente de energía.

2.3. «Mecanismo de dirección»: todo mecanismo cuya finalidad sea determinar el rumbo del vehículo.

El mecanismo de dirección comprende:

— el mando de dirección,

— la transmisión de dirección,

— las ruedas directrices y

— el suministro de energía, si lo hubiera.

2.3.1. «Mando de dirección»: la pieza del mecanismo de dirección que controla su funcionamiento; puede funcionar con o sin la intervención directa del conductor. Cuando se trate de un mecanismo de dirección en el que las fuerzas de dirección sean producto, única o parcialmente, del esfuerzo muscular del conductor, el mando de dirección incluirá todas las piezas que intervengan hasta el punto en el cual el esfuerzo de dirección se transforme por medios mecánicos, hidráulicos o eléctricos.

[1] Según se define en el anexo 7 de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3) (TRANS/SC.1/WP.29/78/Rev.1).

2.3.2. «Transmisión de dirección»: todos los componentes que forman un vínculo funcional entre el mando de dirección y las ruedas.

La transmisión se divide en dos funciones independientes:

la transmisión de control y la transmisión de energía.

Cuando en el presente Reglamento se utilice solamente el término «transmisión», se aludirá a ambas: a la transmisión de control y a la transmisión de energía. Dependiendo del medio por el que se transmitan las señales o la energía, pueden distinguirse sistemas de transmisión mecánica, eléctrica o hidráulica o combinaciones de los mismos.

2.3.2.1. «Transmisión de control»: todos los componentes por medio de los cuales se transmiten las señales con fines de control del mecanismo de dirección.

2.3.2.2. «Transmisión de energía»: todos los componentes por medio de los cuales se transmite la energía necesaria para el control o el reglaje de la función de dirección de las ruedas.

2.3.3. «Sistema de dirección autónomo»: un sistema que incorpora una función integrada en un sistema complejo de control electrónico que hace que el vehículo siga una trayectoria definida o modifique su trayectoria en respuesta a señales activadas y transmitidas desde el exterior del vehículo. El conductor no conservará necesariamente el control esencial del vehículo.

2.3.4. «Sistema avanzado de dirección con asistencia al conductor»: un sistema complementario del sistema de dirección principal que ayuda al conductor a dirigir el vehículo pero le permite conservar en todo momento el control esencial del mismo. Incluye una o las dos funciones siguientes:

2.3.4.1. «Función de dirección de accionamiento automático»: una función integrada en un sistema complejo de control electrónico, en el que la evaluación automática de las señales activadas a bordo del vehículo, posiblemente en combinación con características pasivas de la infraestructura, puede accionar el sistema de dirección, generando una acción de control continua para ayudar al conductor a mantener una trayectoria determinada, maniobrar a baja velocidad o aparcar.

2.3.4.2. «Función correctora de la dirección»: una función de control discontinua integrada en un sistema complejo de control electrónico, por medio de la cual, durante un tiempo limitado, la evaluación automática de las señales activadas a bordo del vehículo puede dar lugar a la modificación del ángulo de giro de una o varias ruedas con el fin de mantener la trayectoria básica deseada del vehículo o de influir en su comportamiento dinámico.

Los sistemas que, por sí mismos, no accionan efectivamente el sistema de dirección sino que, posiblemente en combinación con características pasivas de la infraestructura, simplemente advierten al conductor de una desviación de la trayectoria ideal del vehículo o de un peligro inadvertido por medio de un aviso táctil transmitido a través del mando de dirección, se consideran también sistemas correctores de la dirección.

2.3.5. «Ruedas directrices»: las ruedas cuya alineación puede ser modificada, directa o indirectamente, en relación con el eje longitudinal del vehículo para determinar la dirección de marcha de este (en las ruedas directrices se incluye el eje en torno al que giran para determinar la dirección de marcha del vehículo).

2.3.6. «Suministro de energía»: las piezas del mecanismo de dirección que le suministran energía, regulan dicha energía y, si procede, la transforman y almacenan. Incluye también los posibles depósitos para el medio de funcionamiento y los conductos de retorno, pero no el motor del vehículo (excepto para los fines del punto 5.3.2.1), ni la transmisión entre el motor y la fuente de energía.

2.3.6.1. «Fuente de energía»: la pieza del suministro de energía que aporta la energía en la forma requerida.

2.3.6.2. «Depósito de energía»: la pieza del suministro de energía en la cual se almacena la energía suministrada por la fuente de energía; por ejemplo, un depósito de fluido presurizado o una batería de vehículo.

2.3.6.3. «Depósito de almacenamiento»: la pieza del suministro de energía en la cual se almacena el medio de funcionamiento a presión atmosférica o a una presión próxima a esta; por ejemplo un depósito de fluido.

2.4. **Parámetros de dirección**

2.4.1. «Esfuerzo sobre el mando de dirección»: la fuerza aplicada al mando de dirección para dirigir el vehículo.

2.4.2. «Tiempo de respuesta de la dirección»: el tiempo transcurrido entre el comienzo del movimiento del mando de dirección y el momento en el que las ruedas directrices alcanzan un ángulo de giro específico.

2.4.3. «Ángulo de giro»: el ángulo formado por la proyección de un eje longitudinal del vehículo y la línea de intersección del plano de la rueda (plano central de la rueda, perpendicular al eje en torno al que gira) y la superficie de la carretera.

2.4.4. «Fuerzas de dirección»: todas las fuerzas que actúan sobre la transmisión de dirección.

2.4.5. «Relación media de la dirección»: la relación entre el desplazamiento angular del mando de dirección y el ángulo de giro medio descrito por las ruedas directrices para un giro de un tope a otro.

2.4.6. «Círculo de viraje»: el círculo dentro del cual están situadas las proyecciones sobre el plano del suelo de todos los puntos del vehículo, excluyendo los retrovisores exteriores y los indicadores de dirección delanteros, cuando el vehículo describe una trayectoria circular.

2.4.7. «Radio nominal del mando de dirección»: cuando se trate de un volante, la distancia más corta entre su centro de rotación y el borde exterior del aro. En caso de que el mando tenga cualquier otra forma, será la distancia entre su centro de rotación y el punto en el cual se aplica el esfuerzo sobre el mando de dirección. Si existieran varios de estos puntos, será aquél que exija la aplicación del máximo esfuerzo.

2.5. **Tipos de mecanismos de dirección**

Dependiendo del modo en que se produzcan las fuerzas de dirección, pueden distinguirse los tipos de mecanismos de dirección que se exponen a continuación.

2.5.1. Para los vehículos de motor:

2.5.1.1. «Sistema de dirección principal»: el mecanismo de dirección principalmente responsable de determinar la dirección de la marcha de un vehículo. Puede constar de:

2.5.1.1.1. «Mecanismo de dirección manual»: en el cual las fuerzas de dirección son producto únicamente del esfuerzo muscular del conductor.

2.5.1.1.2. «Mecanismo de dirección asistida»: en el cual las fuerzas de dirección son producto tanto del esfuerzo muscular del conductor como del suministro (o suministros) de energía.

2.5.1.1.2.1. El mecanismo de dirección en el cual las fuerzas de dirección sean fruto únicamente de uno o varios suministros de energía cuando el mecanismo esté intacto, pero en el cual las fuerzas de dirección puedan ser producto del esfuerzo muscular del conductor en caso de fallo en la dirección (sistemas asistidos integrados) será considerado también un mecanismo de dirección asistida.

2.5.1.1.3. «Mecanismo de dirección por cable»: en el cual las fuerzas de dirección proceden exclusivamente de uno o varios suministros de energía.

2.5.1.2. «Mecanismo de autodirección»: un sistema diseñado de tal modo que el ángulo de giro de una o varias ruedas se modifica únicamente por la aplicación de fuerzas o momentos en el punto de contacto entre el neumático y la carretera.

2.5.1.3. «Mecanismo de dirección auxiliar»: un sistema en el cual, además de las ruedas del mecanismo de dirección principal, las ruedas de uno o varios ejes de los vehículos de las categorías M y N son directrices y giran en la misma dirección que las ruedas del mecanismo de dirección principal o en dirección contraria a las mismas, o en el que el ángulo de giro de las ruedas delanteras o traseras puede ajustarse en función del comportamiento del vehículo.

2.5.2. Para los remolques:

2.5.2.1. «Mecanismo de autodirección»: un sistema diseñado de tal modo que el ángulo de giro de una o varias ruedas se modifica únicamente por la aplicación de fuerzas o momentos en el punto de contacto entre el neumático y la carretera.

2.5.2.2. «Mecanismo de dirección articulado»: mecanismo en el cual las fuerzas de dirección son producto de un cambio de rumbo del vehículo tractor y en el cual el movimiento de las ruedas directrices del remolque está directamente relacionado con el ángulo relativo entre el eje longitudinal del vehículo tractor y el del remolque.

2.5.2.3. «Mecanismo autodirector»: mecanismo en el cual las fuerzas de dirección son producto de un cambio de rumbo del vehículo tractor y en el cual el movimiento de las ruedas directrices del remolque está directamente relacionado con el ángulo relativo entre el eje longitudinal del bastidor del remolque o de una carga que lo sustituya y el eje longitudinal del falso bastidor al cual están unidos el eje o los ejes.

2.5.2.4. «Mecanismo de dirección adicional»: un sistema, independiente del sistema de dirección principal, mediante el cual se puede influir selectivamente en el ángulo de dirección de uno o varios ejes del sistema de dirección con fines de maniobra.

2.5.3. Según la disposición de las ruedas directrices, pueden distinguirse los tipos de mecanismos de dirección que se exponen a continuación.

2.5.3.1. «Mecanismo de dirección con ruedas directrices delanteras»: en el cual únicamente las ruedas del eje o los ejes delanteros son directrices. Aquí se incluyen todas las ruedas que giren en la misma dirección.

2.5.3.2. «Mecanismo de dirección con ruedas directrices traseras»: mecanismo en el cual únicamente las ruedas del eje o los ejes traseros son directrices. Aquí se incluyen todas las ruedas que giren en la misma dirección.

2.5.3.3. «Mecanismo de dirección de ruedas directrices multieje»: mecanismo en el cual las ruedas de uno o varios de los ejes delanteros y traseros son directrices.

2.5.3.3.1. «Mecanismo de dirección con todas las ruedas directrices»: mecanismo en el cual todas las ruedas son directrices.

2.5.3.3.2. «Mecanismo de dirección con bastidor articulado»: mecanismo en el cual el movimiento de unas piezas del bastidor en relación con las otras está producido directamente por las fuerzas de dirección.

2.6. **Tipos de transmisión de dirección**

Dependiendo del modo en que se transmitan las fuerzas de dirección, pueden distinguirse los tipos de transmisión de dirección que se exponen a continuación.

2.6.1. «Transmisión de dirección puramente mecánica»: transmisión de dirección en la cual las fuerzas de dirección se transmiten únicamente por medios mecánicos.

2.6.2. «Transmisión de dirección puramente hidráulica»: transmisión de dirección en la cual las fuerzas de dirección se transmiten, en un punto dado, únicamente por medios hidráulicos.

2.6.3. «Transmisión de dirección puramente eléctrica»: transmisión de dirección en la cual las fuerzas de dirección se transmiten, en un punto dado, únicamente por medios eléctricos.

2.6.4. «Transmisión de dirección mixta»: transmisión de dirección en la cual parte de las fuerzas de dirección se transmiten por uno de los medios mencionados anteriormente y el resto de ellas, por otro. No obstante, cuando la parte mecánica de la transmisión sirva únicamente para indicar la posición y sea demasiado débil para transmitir la suma total de las fuerzas de dirección, se considerará que este mecanismo es una transmisión de dirección puramente hidráulica o puramente eléctrica.

2.7. «Línea eléctrica de control»: la conexión eléctrica que proporciona la función de mando de dirección al remolque. Está compuesta por el cableado eléctrico y el conector eléctrico e incluye las piezas necesarias para la comunicación de datos y el suministro de energía eléctrica para la transmisión de control del remolque.

3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN

3.1. La solicitud de homologación de un tipo de vehículo por lo que respecta al mecanismo de dirección deberá ser presentada por el fabricante del vehículo o por su representante debidamente acreditado.

3.2. Irá acompañada de los documentos que se mencionan a continuación, que se presentarán por triplicado, así como de los elementos siguientes:

3.2.1. una descripción del tipo de vehículo con arreglo a los aspectos mencionados en el punto 2.2; deberá especificarse el tipo de vehículo;

3.2.2. una breve descripción del mecanismo de dirección acompañada de un diagrama de dicho mecanismo en su conjunto, que muestre la ubicación en el vehículo de los distintos dispositivos que influyan en la dirección;

3.2.3. en el caso de los sistemas de dirección por cable y los sistemas a los que les es aplicable el anexo 6 del presente Reglamento, una descripción general del sistema en la que se indique su filosofía y los procedimientos a prueba de fallos, las redundancias y los sistemas de aviso necesarios para garantizar su funcionamiento seguro en el vehículo.

Las fichas técnicas necesarias relativas a dichos sistemas se pondrán a disposición del organismo de homologación o el servicio técnico para que puedan ser sometidas a examen. Dicho examen tendrá carácter confidencial.

3.3. Se facilitará al servicio técnico encargado de llevar a cabo los ensayos de homologación un vehículo representativo del tipo cuya homologación se solicite.

4. HOMOLOGACIÓN

4.1. Si el vehículo presentado para su homologación con arreglo al presente Reglamento satisface todos los requisitos pertinentes en él establecidos, se concederá la homologación de dicho tipo de vehículo por lo que respecta al mecanismo de dirección.

4.1.1. Antes de conceder la homologación, el organismo de homologación verificará que existen los mecanismos adecuados para garantizar el control eficaz de la conformidad de la producción, según se establece en el apartado 7 del presente Reglamento.

4.2. Se asignará un número de homologación a cada tipo homologado. Los dos primeros dígitos (actualmente 01) indicarán la serie de enmiendas que incorporan las últimas modificaciones técnicas importantes introducidas en el Reglamento en el momento de expedirse la homologación. Una misma Parte Contratante no asignará este número a otro tipo de vehículo ni al mismo tipo de vehículo presentado con un mecanismo de dirección distinto al descrito en los documentos exigidos en el apartado 3.

4.3. La concesión, extensión o denegación de la homologación de un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento se comunicará a las Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen dicho Reglamento por medio de un formulario que se ajuste al modelo que figura en su anexo 1.

4.4. En cada vehículo que se ajuste a un tipo homologado con arreglo al presente Reglamento se colocará una marca de homologación internacional, de manera visible y en un lugar fácilmente accesible especificado en el formulario de homologación, que constará de lo siguiente:

4.4.1. una letra «E» mayúscula inscrita en un círculo, seguida del número identificador del país que ha concedido la homologación ([1])

4.4.2. el número del presente Reglamento, seguido de la letra «R», un guión y el número de homologación a la derecha del círculo establecido en el punto 4.4.1.

4.5. Si el vehículo es conforme a un tipo de vehículo homologado de acuerdo con uno o varios Reglamentos anejos al Acuerdo en el país que ha concedido la homologación con arreglo al presente Reglamento, no será necesario repetir el símbolo prescrito en el punto 4.4.1; en ese caso, los números de los Reglamentos y de homologación y los símbolos adicionales de todos los Reglamentos según los cuales se haya concedido la homologación en el país que la concedió de conformidad con el presente Reglamento se colocarán en columnas verticales a la derecha del símbolo exigido en el punto 4.4.1.

4.6. La marca de homologación será claramente legible e indeleble.

4.7. La marca de homologación se pondrá en la placa de datos del vehículo colocada por el fabricante, o cerca de la misma.

4.8. El anexo 2 del presente Reglamento proporciona ejemplos de marcas de homologación.

([1]) 1 para Alemania, 2 para Francia, 3 para Italia, 4 para los Países Bajos, 5 para Suecia, 6 para Bélgica, 7 para Hungría, 8 para la República Checa, 9 para España, 10 para Serbia y Montenegro, 11 para el Reino Unido, 12 para Austria, 13 para Luxemburgo, 14 para Suiza, 15 (sin asignar), 16 para Noruega, 17 para Finlandia, 18 para Dinamarca, 19 para Rumanía, 20 para Polonia, 21 para Portugal, 22 para Rusia, 23 para Grecia, 24 para Irlanda, 25 para Croacia, 26 para Eslovenia, 27 para Eslovaquia, 28 para Belarús, 29 para Estonia, 30 (sin asignar), 31 para Bosnia y Herzegovina, 32 para Letonia, 33 (sin asignar), 34 para Bulgaria, 35 (sin asignar), 36 para Lituania, 37 para Turquía, 38 (sin asignar), 39 para Azerbaiyán, 40 para la Antigua República Yugoslava de Macedonia, 41 (sin asignar), 42 para la Comunidad Europea (sus Estados miembros conceden las homologaciones utilizando su símbolo CEPE respectivo), 43 para Japón, 44 (sin asignar), 45 para Australia, 46 para Ucrania, 47 para Sudáfrica, 48 para Nueva Zelanda, 49 para Chipre, 50 para Malta y 51 para la República de Corea. Se asignarán números consecutivos a otros países en el orden cronológico en el que ratifiquen el Acuerdo sobre la adopción de prescripciones técnicas uniformes aplicables a los vehículos de ruedas y los equipos y piezas que puedan montarse o utilizarse en estos, y sobre las condiciones de reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas conforme a dichas prescripciones, o se adhieran a dicho Acuerdo, y el Secretario General de las Naciones Unidas comunicará los números así asignados a las Partes en el Acuerdo.

5. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN

5.1. **Disposiciones generales**

5.1.1. El sistema de dirección garantizará una conducción fácil y segura del vehículo hasta alcanzar la velocidad máxima nominal o, en el caso de un remolque, su velocidad máxima técnicamente permitida. Tendrá tendencia a volver a centrarse por sí mismo cuando sea sometido a ensayo según lo dispuesto en el punto 6.2. con el mecanismo de dirección intacto. El vehículo cumplirá los requisitos del punto 6.2. cuando se trate de un vehículo automóvil y los del punto 6.3 cuando sea un remolque. Si el vehículo está equipado con un sistema de dirección auxiliar, cumplirá también los requisitos del anexo 4. Los remolques equipados con transmisión de dirección hidráulica cumplirán también lo dispuesto en el anexo 5.

5.1.2. El vehículo deberá poder circular a lo largo de un tramo recto de carretera sin que el conductor deba corregir sensiblemente la trayectoria y sin que el mecanismo de dirección vibre anormalmente yendo a la velocidad máxima nominal.

5.1.3. La orientación del mando de dirección se corresponderá con el cambio de rumbo que se pretenda dar al vehículo, y existirá una relación continua entre la desviación del mando de dirección y el ángulo de giro. Estos requisitos no serán aplicables a los sistemas que incorporen una función de dirección de accionamiento automático o una función correctora de la dirección, ni a los mecanismos de dirección auxiliares.

Tal vez estos requisitos no sean necesariamente de aplicación en el caso de la dirección por cable, cuando el vehículo esté parado y el sistema no reciba energía.

5.1.4. El mecanismo de dirección estará diseñado, construido e instalado de forma que pueda soportar los avatares del funcionamiento normal del vehículo o de una combinación de vehículos. El ángulo de giro máximo no estará limitado por ninguna pieza de la transmisión de dirección, a menos que así se haya previsto en el diseño. Salvo que se haya especificado lo contrario, a los efectos del presente Reglamento, se supondrá que no puede producirse más de un fallo al mismo tiempo en el mecanismo de dirección y que dos ejes en un mismo bogie constituyen un único eje.

5.1.5. La eficacia del mecanismo de dirección, incluidas las líneas eléctricas de control, no se verá afectada negativamente por campos magnéticos o eléctricos. Será preciso demostrar la conformidad con los requisitos técnicos del Reglamento nº 10, incluidas todas sus enmiendas hasta la última que esté en vigor en la fecha de la homologación.

5.1.6. Los sistemas avanzados de dirección con asistencia al conductor sólo se homologarán con arreglo al presente Reglamento cuando esta función no perjudique en modo alguno el funcionamiento del sistema básico de dirección. Además, deberán diseñarse de tal modo que el conductor pueda, en todo momento, anular esta función mediante una acción deliberada.

5.1.6.1. Siempre que se active la función de dirección de accionamiento automático, deberá advertirse de ello al conductor, y la acción de control se desactivará automáticamente cuando la velocidad del vehículo supere el límite de 10 km/h en más de un 20 % o las señales que han de ser evaluadas dejen de recibirse. Al terminar la acción de control se producirá un aviso breve pero claro, que se transmitirá mediante una señal visual acompañada, bien de una señal acústica, bien de una señal de aviso táctil en el mando de dirección.

5.1.7. *Transmisión de dirección*

5.1.7.1. Los dispositivos de ajuste de la geometría de la dirección serán tales que, tras el ajuste, pueda establecerse una conexión efectiva entre los elementos ajustables mediante los mecanismos de bloqueo adecuados.

5.1.7.2. Las transmisiones de dirección que puedan desconectarse para adaptarse a diferentes configuraciones de un vehículo (semirremolques extensibles, por ejemplo) incluirán mecanismos de bloqueo que garanticen la recolocación efectiva de los diversos elementos. Cuando el bloqueo sea automático, habrá un dispositivo de seguridad complementario que se accionará manualmente.

5.1.8. *Ruedas directrices*

Las ruedas traseras no serán las únicas ruedas directrices. Este requisito no es de aplicación a los semirremolques.

5.1.9. *Suministro de energía*

Podrá utilizarse el mismo suministro de energía para el mecanismo de dirección y para otros sistemas. No obstante, en caso de fallo de cualquier sistema que comparta el mismo suministro de energía, la dirección quedará asegurada de acuerdo con las condiciones pertinentes relativas a fallos que se exponen en el punto 5.3.

5.1.10. *Sistemas de control*

Se aplicarán los requisitos del anexo 6 a los aspectos relativos a la seguridad de los sistemas electrónicos de control del vehículo que aseguren la transmisión de control de la función de dirección, incluidos los sistemas avanzados de dirección con asistencia al conductor, o que formen parte de ella. No obstante, los sistemas o funciones que utilicen el sistema de dirección como medio para lograr un objetivo de un nivel superior solo estarán sujetos al anexo 6 en la medida en que tengan un efecto directo en el sistema de dirección. Si esos sistemas están disponibles, no se desactivarán durante los ensayos de homologación del sistema de dirección.

5.2. **Disposiciones especiales relativas a los remolques**

5.2.1. Los remolques (a excepción de los semirremolques y los remolques de eje central) que tengan más de un eje con ruedas directrices y los semirremolques y remolques de eje central que tengan por lo menos un eje con ruedas directrices deberán cumplir las condiciones enunciadas en el punto 6.3. No obstante, en el caso de los remolques provistos de un mecanismo de autodirección, no será necesario realizar el ensayo establecido en el punto 6.3 cuando la relación de las cargas entre los ejes no directrices y los ejes autodirigidos sea igual o superior a 1,6 en todas las condiciones de carga.

Sin embargo, en el caso de los remolques provistos de un mecanismo de autodirección, la relación de las cargas entre los ejes no directrices o directrices articulados y los ejes directrices de fricción deberá ser al menos 1 en todas las condiciones de carga.

5.2.2. Si el vehículo tractor de una combinación de vehículos marcha en línea recta, el remolque y el vehículo tractor deberán mantenerse alineados. Si la alineación no se mantiene automáticamente, el remolque deberá estar equipado con un dispositivo de ajuste adecuado que lo mantenga alineado.

5.3. **Disposiciones relativas a fallos y rendimiento**

5.3.1. *Consideraciones generales*

5.3.1.1. A los efectos del presente Reglamento, se considerará que las ruedas directrices, el mando de dirección y todas las piezas mecánicas de la transmisión de dirección no están expuestos a rotura, si están adecuadamente proporcionados, puede accederse a ellos fácilmente con fines de mantenimiento y reúnen características de seguridad equivalentes, como mínimo, a las prescritas para otros componentes esenciales del vehículo (como, por ejemplo, el sistema de frenado). Toda pieza cuyo fallo pueda ocasionar la pérdida del control del vehículo deberá estar fabricada en metal o en un material de características equivalentes y no deberá ser sometida a ninguna deformación importante durante el funcionamiento normal del mecanismo de dirección.

5.3.1.2. Los requisitos establecidos en los puntos 5.1.2, 5.1.3 y 6.2.1 deberán cumplirse también con un fallo en el mecanismo de dirección, siempre que el vehículo pueda conducirse a las velocidades exigidas en los puntos respectivos.

En este caso no se aplicará el punto 5.1.3 a los sistemas de dirección por cable cuando el vehículo esté parado.

5.3.1.3. Todo fallo en una transmisión, a excepción de los puramente mecánicos, deberá ser claramente indicado al conductor del vehículo, según se establece en el punto 5.4. Cuando se produzca un fallo, se admitirá la variación de la relación media de la dirección, siempre que el esfuerzo sobre el mando de dirección no sobrepase los valores exigidos en el punto 6.2.6.

5.3.1.4. En caso de que el sistema de frenado del vehículo utilice la misma fuente de energía que el sistema de dirección y se produzca un fallo en esta fuente de energía, tendrá prioridad el sistema de dirección, que deberá poder cumplir los requisitos de los puntos 5.3.2 y 5.3.3, según proceda. Además, cuando se pise por primera vez el freno, la eficacia del frenado no disminuirá por debajo de la prescrita para el freno de servicio, según se establece en el anexo 3, apartado 2, del presente Reglamento.

5.3.1.5. En caso de que el sistema de frenado del vehículo y el sistema de dirección utilicen el mismo suministro de energía y se produzca un fallo en él, el sistema de dirección tendrá prioridad y deberá poder cumplir los requisitos de los puntos 5.3.2 y 5.3.3, según proceda. Además, cuando se pise por primera vez el freno, la eficacia del frenado cumplirá lo prescrito en el anexo 3, apartado 3, del presente Reglamento.

5.3.1.6. En el caso de los remolques se cumplirán también los requisitos de los puntos 5.2.2 y 6.3.4.1 cuando se produzca un fallo en el sistema de dirección.

5.3.2. *Sistemas de dirección asistida*

5.3.2.1. Si se parase el motor o fallase una pieza de la transmisión, a excepción de las enumeradas en el punto 5.3.1.1, no se producirán cambios inmediatos en el ángulo de giro. Siempre que se pueda conducir el vehículo a una velocidad superior a 10 km/h, deberán cumplirse los requisitos establecidos en el apartado 6 relativos a un sistema averiado.

5.3.3. *Sistemas de dirección por cable*

5.3.3.1. El sistema se diseñará de tal modo que sea imposible conducir el vehículo indefinidamente a velocidades superiores a 10 km/h cuando exista un fallo que requiera la activación de la señal de aviso a la que se hace referencia en el punto 5.4.2.1.1.

5.3.3.2. En caso de fallo en la transmisión de control, a excepción de fallos en las piezas enumeradas en el punto 5.1.4, seguirá siendo posible dirigir el vehículo según los criterios establecidos en el apartado 6 para el sistema de dirección intacto.

5.3.3.3. En caso de fallo en la fuente de energía de la transmisión de control, será posible realizar al menos veinticuatro maniobras en forma de ocho, en las que cada bucle de la cifra tenga 40 m de diámetro, a una velocidad de 10 km/h y según los criterios establecidos en el apartado 6 para un sistema intacto.

Las maniobras de ensayo se iniciarán con el nivel de almacenamiento de energía indicado en el punto 5.3.3.5.

5.3.3.4. En caso de fallo en la transmisión de energía, a excepción de fallos en las piezas enumeradas en el punto 5.3.1.1, no se producirán cambios inmediatos en el ángulo de giro. Siempre que pueda conducirse el vehículo a velocidades superiores a 10 km/h, se cumplirán los requisitos del apartado 6 relativos al sistema averiado, una vez completadas al menos veinticinco maniobras en forma de ocho a una velocidad mínima de 10 km/h, en las que cada bucle de la cifra tenga 40 m de diámetro.

Las maniobras del ensayo se iniciarán con el nivel de almacenamiento de energía indicado en el punto 5.3.3.5.

5.3.3.5. El nivel de energía utilizado en los ensayos a los que se hace referencia en los puntos 5.3.3.3 y 5.3.3.4 será el nivel de almacenamiento de energía en el que se avise al conductor de la existencia de un fallo.

En el caso de los sistemas de alimentación eléctrica sujetos a lo dispuesto en el anexo 6, este nivel será el del peor supuesto posible indicado por el fabricante en la documentación presentada en relación con el anexo 6 y tendrá en cuenta los efectos, por ejemplo, de la temperatura y el envejecimiento en el rendimiento de la batería.

5.4. **Señales de aviso**

5.4.1. *Disposiciones generales*

5.4.1.1. Todo fallo que afecte negativamente la función de dirección y que no sea de carácter mecánico deberá ser señalado claramente al conductor del vehículo.

A pesar de los requisitos del punto 5.1.2, la aplicación deliberada de vibración en el sistema de dirección podrá utilizarse como un indicador adicional de la condición de fallo en este sistema.

Cuando se trate de un vehículo automóvil, el aumento del esfuerzo sobre el mando de dirección se considerará una señal de aviso; cuando se trate de un remolque, se permitirá un indicador mecánico.

5.4.1.2. Si se utiliza la misma fuente de energía para alimentar al sistema de dirección y a otros sistemas, se avisará al conductor mediante una señal acústica u óptica cuando la energía o el fluido del depósito de energía o de almacenamiento caigan hasta un nivel que pueda provocar un aumento del esfuerzo sobre el mando de dirección. Este aviso puede combinarse con un dispositivo destinado a advertir del fallo de los frenos si el sistema de frenado utiliza la misma fuente de energía. El conductor deberá poder comprobar fácilmente el buen funcionamiento del dispositivo de aviso.

5.4.2. Disposiciones especiales relativas a los mecanismos de dirección por cable

5.4.2.1. Los vehículos con dirección por cable deberán poder emitir las siguientes señales de aviso de fallos y defectos en la dirección:

5.4.2.1.1. una señal de aviso roja, que indica la existencia de los fallos definidos en el punto 5.3.1.3 en el mecanismo de dirección principal;

5.4.2.1.2. cuando proceda, una señal de aviso amarilla, que indica la existencia de un defecto detectado eléctricamente en el mecanismo de dirección que no es indicado por la señal de aviso roja.

5.4.2.1.3. Si se utiliza un símbolo, este debe ajustarse al símbolo J 04, número de registro ISO/IEC 7000-2441, según se define en ISO 2575:2000.

5.4.2.1.4. Las señales de aviso mencionadas anteriormente se encenderán cuando el equipo eléctrico del vehículo (y el sistema de dirección) reciba energía. Cuando el vehículo esté parado, el sistema de dirección comprobará la ausencia de los fallos o defectos especificados antes de apagar la señal.

Los fallos o defectos especificados, que deberían activar la señal de aviso mencionada pero que no se detectan cuando el vehículo está parado, se almacenarán una vez detectados y se indicarán al arrancar el motor y en todo momento cuando la llave de contacto (arranque) se mantenga girada en la posición de «encendido» (marcha), siempre y cuando persista el fallo.

5.4.3. En caso de que esté funcionando el mecanismo de dirección adicional o el ángulo de giro generado por dicho mecanismo no haya vuelto a la posición normal de conducción, el conductor deberá recibir una señal de aviso.

5.5. **Disposiciones relativas a la inspección técnica periódica del mecanismo de dirección**

5.5.1. En la medida de lo posible, y siempre que así lo acuerden el fabricante del vehículo y el organismo de homologación, el mecanismo de dirección y su instalación se concebirán de tal modo que pueda verificarse su funcionamiento sin necesidad de desmontarlo y, en caso necesario, con instrumentos de medición, métodos o equipos de ensayo comúnmente utilizados.

5.5.2. Debe ser posible verificar de una manera sencilla el correcto funcionamiento de los sistemas electrónicos que controlen la dirección. Si se precisa información especial, esta se facilitará gratuitamente.

5.5.2.1. En el momento de la homologación de tipo, los medios implementados para proteger contra una modificación simple no autorizada del funcionamiento de los medios de verificación elegidos por el fabricante (la señal de aviso, por ejemplo) se describirán a título confidencial.

Como alternativa, este requisito de protección se cumplirá cuando se disponga de un medio secundario que permita comprobar que el funcionamiento es el correcto.

6. DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS ENSAYOS

6.1. **Disposiciones generales**

6.1.1. Los ensayos se efectuarán sobre una superficie plana que garantice la adherencia adecuada.

6.1.2. Durante los ensayos, tanto el vehículo como sus ejes directrices estarán cargados con sus correspondientes masas máximas técnicamente permisibles.

Cuando haya ejes equipados con un mecanismo de dirección auxiliar, el ensayo se repetirá con el vehículo cargado con su correspondiente masa máxima técnicamente permisible y el eje equipado con un mecanismo auxiliar cargado con su correspondiente masa máxima permisible.

6.1.3. Antes de que comience el ensayo, la presión de los neumáticos será la prescrita por el fabricante para la masa especificada en el punto 6.1.2 con el vehículo parado.

6.1.4. En el caso de los sistemas que utilicen energía eléctrica para parte o la totalidad del suministro de energía, todos los ensayos de rendimiento se llevarán a cabo en condiciones de carga eléctrica real o simulada de todos los sistemas o componentes de sistemas esenciales que se abastezcan del mismo suministro de energía. Entre los sistemas esenciales se incluirán, como mínimo, los sistemas de alumbrado, los limpiaparabrisas y los sistemas de gestión del motor y de frenado.

6.2. **Disposiciones relativas a los vehículos de motor**

6.2.1. El vehículo deberá poder tomar la tangente de una curva cuyo radio sea de 50 m, sin vibraciones anormales del mecanismo de dirección, a la velocidad siguiente:

— vehículos de la categoría M_1: 50 km/h;

— vehículos de las categorías M_1, M_1, N_1, N_1 y N_1: 40 km/h o la velocidad máxima nominal si esta es inferior.

6.2.2. Cuando el vehículo en marcha trace un círculo con las ruedas directrices semigiradas, a una velocidad constante de, como mínimo, 10 km/h, el círculo de viraje seguirá siendo el mismo o aumentará cuando se suelte el mando de dirección.

6.2.3. Cuando se mida el esfuerzo sobre el mando de dirección, no se tendrán en cuenta las fuerzas ejercidas durante menos de 0,2 segundos.

6.2.4. Medición del esfuerzo sobre el mando de dirección en los vehículos de motor con el mecanismo de dirección intacto.

6.2.4.1. Una vez que el vehículo marche en línea recta, se le hará girar describiendo una espiral a una velocidad de 10 km/h. Se medirá el esfuerzo sobre el mando de dirección en su radio nominal hasta que la posición de dicho mando corresponda al radio de viraje indicado en el cuadro que figura más adelante para la categoría específica de vehículo con el mecanismo de dirección intacto. Se llevará a cabo una maniobra de dirección hacia la derecha y otra hacia la izquierda.

6.2.4.2. El tiempo de respuesta de la dirección y el esfuerzo sobre el mando de dirección máximos permitidos con el mecanismo de dirección intacto serán los indicados en el cuadro que figura más adelante para cada categoría de vehículo.

6.2.5. Medición del esfuerzo sobre el mando de dirección en los vehículos de motor con un fallo en el mecanismo de dirección.

6.2.5.1. Se repetirá el ensayo descrito en el punto 6.2.4 con un fallo en el mecanismo de dirección. Se medirá el esfuerzo sobre el mando de dirección hasta que la posición de dicho mando corresponda a la del radio de viraje indicado en el cuadro que figura más adelante para la categoría específica de vehículo con un fallo en el mecanismo de dirección.

6.2.5.2. El tiempo de respuesta de la dirección y el esfuerzo sobre el mando de dirección máximos permitidos con un fallo en el mecanismo de dirección serán los indicados en el cuadro siguiente para cada categoría de vehículo.

Cuadro

Requisitos relativos al esfuerzo sobre el mando de dirección

Categoría de vehículo	Intacto			Con un fallo		
	Esfuerzo máximo (daN)	Tiempo (s)	Radio de viraje (m)	Esfuerzo máximo (daN)	Radio de viraje (s)	Rayon de virage (m)
M_1	15	4	12	30	4	20
M_2	15	4	12	30	4	20
M_3	20	4	12 (**)	45 (*)	6	20
N_1	20	4	12	30	4	20
N_2	25	4	12	40	4	20
N_3	20	4	12 (**)	45 (*)	6	20

(*) 50 para los vehículos rígidos con dos o más ejes directrices excluidos los equipados con un mecanismo de autodirección

(**) O giro a tope si no se puede lograr un radio de 12 m

6.3. **Disposiciones relativas a los remolques**

6.3.1. El remolque deberá circular sin desviarse excesivamente y sin que su mecanismo de dirección vibre de forma anormal cuando el vehículo tractor circule en línea recta sobre una carretera plana y horizontal, a una velocidad de 80 km/h o a la velocidad máxima técnicamente permisible indicada por el fabricante del remolque si fuese inferior.

6.3.2. Cuando el vehículo tractor y el remolque estén girando de manera constante trazando un círculo de 25 m de radio (véase el punto 2.4.6) a una velocidad constante de 5 km/h, se medirá el círculo descrito por el borde trasero exterior del remolque. Esta maniobra se repetirá en idénticas condiciones, pero a una velocidad de 25 km/h ± 1 km/h. Durante estas maniobras, el borde trasero exterior del remolque que se desplaza a una velocidad de 25 km/h ± 1 km/h no deberá rebasar en más de 0,7 m el círculo trazado en la maniobra realizada a una velocidad constante de 5 km/h.

6.3.3. Ningún punto del remolque deberá rebasar en más de 0,5 m la tangente de un círculo de 25 m de radio, cuando el vehículo tractor abandone la trayectoria circular especificada en el punto 6.3.2 a lo largo de la tangente y a una velocidad de 25 km/h. Este requisito deberá respetarse desde el punto en el cual la tangente entra en contacto con el círculo hasta un punto situado 40 m más allá en la tangente. A partir de este punto, el remolque deberá cumplir las condiciones enunciadas en el punto 6.3.1.

6.3.4. Se medirá el área anular cubierta por la combinación del vehículo tractor y el remolque con el sistema de dirección intacto, circulando a 5 km/h como máximo en un círculo de radio constante, con el borde exterior frontal del vehículo tractor describiendo un radio de 0,67 m multiplicado por la longitud de la combinación de los vehículos, pero en ningún caso inferior a 12,5 m.

6.3.4.1. En el caso de que, con un fallo en el sistema de dirección, la anchura anular cubierta sea > 8,3 m, el resultado no debe suponer un incremento de más del 15 % comparado con el valor correspondiente medido con el sistema de dirección intacto. No habrá ningún incremento del radio exterior de la anchura anular cubierta.

No habrá ningún incremento del radio exterior de la anchura anular cubierta.

6.3.5. Los ensayos descritos en los puntos 6.3.2, 6.3.3 y 6.3.4 se llevarán a cabo tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario.

7. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

Los procedimientos de conformidad de la producción se ajustarán a los establecidos en el Acuerdo de 1958, apéndice 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2), y cumplirán los requisitos que se exponen a continuación.

7.1. El titular de la homologación se asegurará de que los resultados de los ensayos de conformidad de la producción queden registrados y de que los documentos anejos permanezcan disponibles durante el periodo establecido de acuerdo con el organismo de homologación o el servicio técnico. Dicho periodo no deberá exceder de diez años contados a partir de la fecha del cese definitivo de la producción.

7.2. El organismo de homologación o el servicio técnico que haya concedido la homologación de tipo podrá verificar en todo momento los métodos de control de la conformidad aplicados en cada planta de producción. La frecuencia normal de estas verificaciones será de una vez cada dos años.

8. SANCIONES POR LA FALTA DE CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN

8.1. La homologación concedida con respecto a un tipo de vehículo con arreglo al presente Reglamento podrá retirarse si no se cumple el requisito establecido en el punto 7.1, o si los vehículos de la muestra no superan los requisitos del apartado 6.

8.2. Cuando una Parte Contratante del Acuerdo que aplique el presente Reglamento retire una homologación que haya concedido anteriormente, informará de ello inmediatamente a las demás Partes Contratantes que apliquen el presente Reglamento mediante un formulario de notificación conforme al modelo que figura en su anexo 1.

9. MODIFICACIÓN Y EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN DEL TIPO DE VEHÍCULO

9.1. Toda modificación del tipo de vehículo se notificará al organismo de homologación que lo homologó. A continuación, el organismo de homologación podrá:

9.1.1. considerar que no es probable que las modificaciones introducidas tengan consecuencias negativas apreciables y que, en cualquier caso, el vehículo sigue cumpliendo los requisitos, o bien

9.1.2. exigir un informe de ensayo adicional al servicio técnico responsable de los ensayos.

9.2. La confirmación, la extensión o la denegación de la homologación, con indicación precisa de las modificaciones, se comunicará a las Partes en el Acuerdo que apliquen el presente Reglamento mediante el procedimiento especificado en el punto 4.3.

9.3. El organismo de homologación que expida la extensión de la homologación asignará un número de serie a cada extensión e informará de ello a las demás Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de comunicación conforme al modelo que figura en su anexo 1.

10. CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

Si el titular de la homologación abandona por completo la fabricación de un tipo de vehículo homologado de acuerdo con el presente Reglamento, lo notificará al organismo que haya concedido la homologación. Tras la recepción de la correspondiente notificación, dicho organismo informará de ello a las demás Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento por medio de un formulario de notificación conforme al modelo que figura en su anexo 1.

11. NOMBRES Y DIRECCIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS DE HOMOLOGACIÓN Y DE LOS DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS

Las Partes en el Acuerdo de 1958 que apliquen el presente Reglamento comunicarán a la Secretaría de las Naciones Unidas los nombres y las direcciones de los servicios técnicos responsables de la realización de los ensayos de homologación y de los departamentos administrativos que concedan la homologación y a los que deberán enviarse los certificados de homologación, o de extensión, denegación o retirada de la misma, expedidos en otros países.

ANEXO 1

NOTIFICACIÓN

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]



Expedida por: Denominación del servicio administrativo:

.....

.....

.....

relativa a (2): LA CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
LA EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
LA DENEGACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN
LA RETIRADA DE LA HOMOLOGACIÓN
EL CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN

de un tipo de vehículo por lo que respecta al mecanismo de dirección con arreglo al Reglamento nº 79

Nº de homologación: ..... Nº de extensión: .....

1. Nombre o marca comercial del vehículo: .....

2. Tipo de vehículo: .....

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

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

5. Breve descripción del mecanismo de dirección: .....

5.1. Tipo de mecanismo de dirección: .....

5.2. Mando de dirección: .....

5.3. Transmisión de dirección: .....

5.4. Ruedas directrices: .....

5.5. Fuente de energía: .....

6. Resultados de los ensayos, características del vehículo: .....

6.1. Esfuerzo sobre el mando de dirección requerido para lograr un círculo de viraje de 12 m de radio con el sistema intacto y de 20 m de radio con un sistema averiado: .....

6.1.1. En condiciones normales: .....

6.1.2. Tras el fallo de un mecanismo especial: .....

6.2. Otros ensayos exigidos por el presente Reglamento: ..... superado/no superado (2)

6.3. Se suministró información adecuada con arreglo al anexo 6 en relación con las siguientes piezas del sistema de dirección: .....

7. Vehículo presentado para su homologación en fecha: .....

8. Servicio técnico responsable de la realización de los ensayos de homologación: .....

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

10. Número del informe emitido por dicho servicio: .....

11. Homologación concedida/extendida/denegada/retirada ([2]): .....

12. Emplazamiento de la marca de homologación en el vehículo: .....

.....

13. Localidad: .....

14. Fecha: .....

15. Firma: .....

16. Se adjunta a la presente notificación una lista de los documentos que figuran en el expediente de homologación depositado en el servicio administrativo que ha expedido la homologación y que podrán obtenerse previa petición.

([1]) Número distintivo del país que ha concedido/extendido/denegado/retirado la homologación (véanse las disposiciones del Reglamento relativas a la homologación).

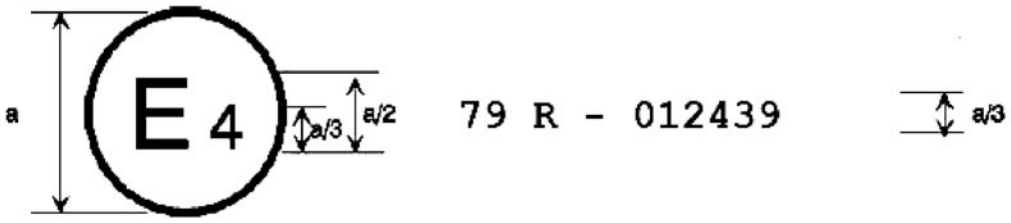
([2]) Táchese lo que no proceda.

ANEXO 2

EJEMPLOS DE MARCA DE HOMOLOGACIÓN

MODELO A

(Véase el punto 4.4 del presente Reglamento)

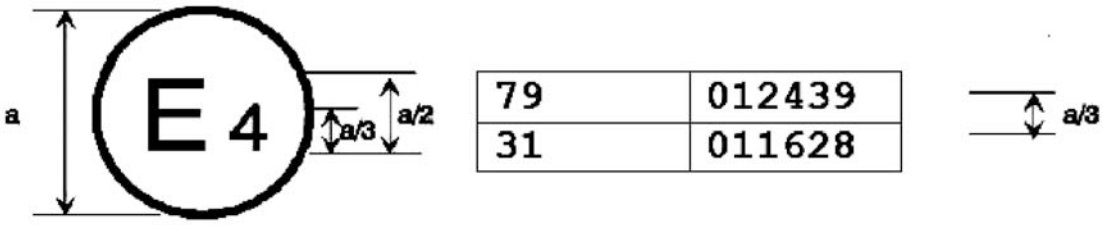


a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado, por lo que respecta a su mecanismo de dirección, en los Países Bajos (E4) con arreglo al Reglamento nº 79, con el número de homologación 012439. El número de homologación indica que esta se concedió de acuerdo con los requisitos del Reglamento nº 79 en su versión modificada por la serie 01 de enmiendas.

MODELO B

(Véase el punto 4.5 del presente Reglamento)



a = 8 mm mín.

Esta marca de homologación colocada en un vehículo indica que el tipo de vehículo en cuestión ha sido homologado en los Países Bajos (E4) con arreglo a los Reglamentos nºs 79 y 31 [1]. Los números de homologación indican que, en las fechas en que se concedieron las homologaciones respectivas, el Reglamento nº 79 incluía la serie 01 de enmiendas, y el Reglamento nº 31, la serie 01 de enmiendas.

[1] El segundo número se ofrece únicamente a modo de ejemplo.

ANEXO 3

Eficacia de frenado en los vehículos que utilizan la misma fuente de energía para alimentar el mecanismo de dirección y el dispositivo de frenado

1. En los ensayos efectuados con arreglo al presente anexo, el vehículo deberá reunir las condiciones que se exponen a continuación:

1.1. El vehículo estará cargado con la masa máxima técnicamente permisible distribuida entre los ejes, según la declaración de su fabricante. Si se ha previsto que la masa pueda repartirse de varias formas sobre los ejes, la distribución de la masa máxima entre estos será tal que la masa sobre cada eje sea proporcional a la masa máxima permisible para cada uno de ellos. En el caso de los tractores para semirremolques, la masa podrá reposicionarse aproximadamente a medio camino entre la posición del pivote de dirección resultante de las condiciones de carga anteriormente mencionadas y la línea central del eje o los ejes traseros.

1.2. Se inflarán los neumáticos a la presión de inflado en frío prescrita para la masa que deban soportar cuando el vehículo está parado.

1.3. Antes de iniciar los ensayos, los frenos estarán fríos, es decir que la temperatura de la superficie de los discos o los tambores exteriores será inferior a 100 °C.

2. En caso de fallo de la fuente de energía, la eficacia del freno de servicio deberá alcanzar, al pisar el freno por primera vez, los valores indicados en el cuadro siguiente:

Categoría	V (km/h)	m/s^2	FdaN
M_1	80	5,8	50
M_2 y M_3	60	5,0	70
N_1	80	5,0	70
N_2 y N_3	60	5,0	70

3. Después de cualquier fallo en el mecanismo de dirección o el suministro de energía, deberá obtenerse, tras haber accionado ocho veces a fondo el mando del freno de servicio, es decir, a la novena vez, una eficacia equivalente, como mínimo, a la prescrita para el sistema de freno secundario o de emergencia (véase el cuadro que aparece más adelante).

Cuando el sistema de freno secundario requiera energía almacenada y se accione con un mando aparte, deberá ser posible, después de haber accionado ocho veces el mando del freno de servicio, obtener, a la novena vez, la eficacia residual indicada (véase el cuadro siguiente).

Eficacia de frenado secundaria y residual

Categoría	V (km/h)	Freno secundario (m/s^2)	Freno residual (m/s^2)
M_1	80	2,9	1,7
M_2	60	2,5	1,5
M_3	60	2,5	1,5
N_1	70	2,2	1,3
N_2	50	2,2	1,3
N_3	40	2,2	1,3

ANEXO 4

Disposiciones adicionales aplicables a los vehículos equipados con un mecanismo de dirección auxiliar

1. DISPOSICIONES GENERALES

Además de los requisitos establecidos en el texto del presente Reglamento, los vehículos equipados con un mecanismo de dirección auxiliar cumplirán también las disposiciones del presente anexo.

2. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

2.1. **Transmisión**

2.1.1. Transmisiones de dirección mecánicas

Es de aplicación el punto 5.3.1.1 del presente Reglamento.

2.1.2. Transmisiones de dirección hidráulicas

Las transmisiones de dirección hidráulicas deberán estar protegidas contra la superación de la presión máxima de servicio autorizada, T.

2.1.3. Transmisiones de dirección eléctricas

Las transmisiones de dirección eléctricas deberán estar protegidas contra un exceso de suministro de energía.

2.1.4. Combinación de transmisiones de dirección

Las combinaciones de transmisiones mecánicas, hidráulicas y eléctricas se ajustarán a los requisitos especificados en los puntos 2.1.1, 2.1.2 y 2.1.3 anteriores.

2.2. **Requisitos de los ensayos relativos a fallos**

2.2.1. El mal funcionamiento o el fallo de cualquiera de las piezas del mecanismo de dirección auxiliar (excepto de las que se considera que no están expuestas a rotura, como se indica en el punto 5.3.1.1 del presente Reglamento) no darán lugar a un cambio súbito y significativo del comportamiento del vehículo y se seguirán cumpliendo los requisitos del apartado 6 del presente Reglamento. Además, deberá ser posible controlar el vehículo sin tener que efectuar ninguna corrección anormal de la dirección. Esto se comprobará mediante los ensayos que se exponen a continuación.

2.2.1.1. Ensayo circular

El vehículo en marcha describirá un círculo de ensayo con un radio «R» a la velocidad «v» km/h correspondiente a su categoría y a los valores establecidos en el siguiente cuadro:

Categoría de vehículo	R [3]	V [1] [2]
M_1 y N_1	100	80
M_2 y N_2	50	50
M_3 y N_3	50	45

[1] Si el mecanismo de dirección auxiliar se bloqueara mecánicamente a la velocidad especificada aquí, se modificará la velocidad de ensayo de tal forma que corresponda a la velocidad máxima de funcionamiento del sistema. Por velocidad máxima se entiende la velocidad a la que se bloquea el mecanismo de dirección auxiliar menos 5 km/h.

[2] Si las características dimensionales del vehículo entrañan un riesgo de vuelco, el fabricante proporcionará al servicio técnico datos de simulación de comportamiento que demuestren una velocidad máxima de seguridad inferior para llevar a cabo el ensayo. A continuación, el servicio técnico elegirá esta velocidad de ensayo.

[3] Si, debido a la configuración del lugar de ensayo, no pueden respetarse los valores de los radios, los ensayos podrán llevarse a cabo en pistas con otros radios (variación máxima: ± 25 %), siempre que se modifique la velocidad para obtener la aceleración transversal resultante del radio y la velocidad indicados en el cuadro para la categoría específica de vehículo.

El fallo se provocará cuando se haya alcanzado la velocidad de ensayo especificada. El ensayo incluirá la conducción en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario.

2.2.1.2. Ensayo en condiciones transitorias

2.2.1.2.1. A la espera de que se acuerden procedimientos de ensayo uniformes, el fabricante del vehículo proporcionará a los servicios técnicos sus procedimientos de ensayo y los resultados correspondientes relativos al comportamiento transitorio del vehículo en caso de fallo.

2.3. **Señales de aviso en caso de fallo**

2.3.1. Excepto en el caso de las piezas del mecanismo auxiliar de dirección que no se consideran expuestas a avería, como se indica en el punto 5.3.1.1 del presente Reglamento, se deberá advertir claramente al conductor de los siguientes fallos del mecanismo auxiliar de dirección:

2.3.1.1. la interrupción general del control eléctrico o hidráulico del mecanismo auxiliar de dirección;

2.3.1.2. el fallo del suministro de energía del mecanismo auxiliar de dirección;

2.3.1.3. la ruptura del cableado externo del control eléctrico, en caso de que el mecanismo esté equipado con dicho cableado.

ANEXO 5

Disposiciones aplicables a los remolques equipados con transmisión de dirección hidráulica

1. DISPOSICIONES GENERALES

Además de los requisitos establecidos en el texto del presente Reglamento, los vehículos equipados con transmisión de dirección hidráulica cumplirán también las disposiciones del presente anexo.

2. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS

2.1. Eficacia de los conductos hidráulicos y los tubos flexibles

2.1.1. Los conductos hidráulicos de la transmisión hidráulica podrán soportar una presión de rotura como mínimo cuatro veces superior a la presión de servicio normal máxima (T) especificada por el fabricante. Los tubos flexibles cumplirán las normas ISO 1402:1994, 6605:1986 y 7751: 1991.

2.2. Sistemas dependientes del suministro de energía

2.2.1. En estos sistemas, el suministro de energía deberá estar protegido contra todo exceso de presión mediante una válvula limitadora de la presión que se ponga en funcionamiento a la presión T.

2.3. Protección de la transmisión de dirección

2.3.1. La transmisión de dirección estará protegida contra todo exceso de presión mediante una válvula limitadora de la presión que se ponga en funcionamiento a una presión comprendida entre 1,5 T y 2,2 T.

ANEXO 6

Requisitos especiales aplicables a los aspectos relativos a la seguridad de los sistemas electrónicos de control del vehículo complejos

1. GENERALIDADES

En el presente anexo se definen los requisitos especiales en cuanto a documentación y estrategia y verificación de fallos en relación con los aspectos relativos a la seguridad de los sistemas electrónicos de control del vehículo complejos (véase el punto 2.3 más adelante) por lo que atañe al presente Reglamento.

Determinados apartados del presente Reglamento aluden también a este anexo en lo concerniente a las funciones relacionadas con la seguridad que se controlan mediante sistemas electrónicos.

El presente anexo no especifica los criterios de eficacia relativos al «sistema», pero sí trata la metodología aplicada al proceso de diseño y la información que debe revelarse al servicio técnico con fines de homologación de tipo.

Esta información demostrará que el «sistema» respeta, en condiciones normales y de fallo, todos los requisitos pertinentes en materia de eficacia especificados en otros apartados del presente Reglamento.

2. DEFINICIONES

A los efectos del presente anexo, se entenderá por:

2.1. «Concepto de seguridad»: una descripción de las medidas integradas en el sistema, por ejemplo en las unidades electrónicas, para velar por la integridad del sistema, asegurando así su funcionamiento seguro aun en caso de fallo eléctrico. La posibilidad de asegurar un funcionamiento parcial, si fuese necesario, o de recurrir incluso a un sistema de reserva para mantener las funciones esenciales del vehículo puede formar parte del concepto de seguridad.

2.2. «Sistema electrónico de control»: una combinación de unidades concebidas para producir conjuntamente la función de control del vehículo declarada, por medio del procesamiento de datos electrónicos. Estos sistemas, controlados a menudo mediante *software*, se construyen a partir de componentes funcionales diferenciados, como sensores, unidades electrónicas de control y accionadores, y se conectan mediante enlaces de transmisión. Pueden incluir elementos mecánicos, electroneumáticos o electrohidráulicos. El «sistema» al que se hace referencia en el presente anexo es aquel para el que se solicita la homologación de tipo.

2.3. «Sistemas electrónicos de control del vehículo complejos»: sistemas electrónicos de control que están sujetos a una jerarquía de control en la que una función controlada puede ser anulada por un sistema o función electrónicos de control de un nivel superior.

Cuando una función es anulada, pasa a formar parte del sistema complejo.

2.4. Sistemas/funciones «de control de un nivel superior»: son aquellos que emplean dispositivos adicionales de procesamiento o detección para modificar el comportamiento del vehículo ordenando variaciones de la función o las funciones normales del sistema de control del vehículo.

Esto permite que los sistemas complejos cambien automáticamente sus objetivos en función de una escala de prioridades que depende de las circunstancias detectadas.

2.5. «Unidades»: son las divisiones más pequeñas de los componentes del sistema que se considerarán en el presente anexo, ya que estas combinaciones de componentes se tratarán como entidades únicas con fines de identificación, análisis o sustitución.

2.6. «Enlaces de transmisión»: son los medios utilizados para interconectar las unidades distribuidas, con el fin de transmitir señales, datos relativos al funcionamiento o un suministro de energía.

Este equipo es, por lo general, eléctrico, pero puede ser en parte mecánico, neumático o hidráulico.

2.7. «Ámbito de control»: se trata de una variable de salida y define el ámbito en el cual el sistema puede ejercer control.

2.8. «Límites de funcionamiento efectivo»: los límites físicos externos dentro de los cuales el sistema puede mantener el control.

3. DOCUMENTACIÓN

3.1. Requisitos

El fabricante deberá presentar documentación que permita acceder al diseño básico del «sistema» y a los medios por los que dicho sistema se vincula a otros sistemas del vehículo o aquellos por los que controla directamente las variables de salida.

Se explicarán la función o funciones del «sistema», así como el concepto de seguridad, según lo establecido por el fabricante.

La documentación será breve, pero aportará pruebas de que el diseño y el desarrollo han aprovechado los conocimientos especializados obtenidos en los ámbitos relativos a todos los sistemas pertinentes.

De cara a las inspecciones técnicas periódicas, la documentación describirá cómo se puede verificar el estado de funcionamiento actual del «sistema».

3.1.1. Dicha documentación se entregará en dos partes:

a) la documentación oficial para la homologación, que incluirá el material enumerado en el apartado 3 (a excepción del mencionado en el punto 3.4.4) y se facilitará al servicio técnico cuando se presente la solicitud de homologación de tipo; esta documentación se considerará la referencia básica para el proceso de verificación establecido en el apartado 4 del presente anexo;

b) el material adicional y los datos de análisis del punto 3.4.4, que conservará el fabricante pero que se presentarán para su inspección en el momento de la homologación de tipo.

3.2. Descripción de las funciones del «sistema»

Se facilitará una descripción que ofrezca una explicación simple de todas las funciones de control del «sistema» y de los métodos empleados para alcanzar los objetivos, incluida una indicación del mecanismo o mecanismos mediante los cuales se ejerce el control.

3.2.1. Se proporcionará una lista de todas las variables de entrada y detectadas, y se indicará su ámbito de funcionamiento.

3.2.2. Se facilitará una lista de todas las variables de salida que estén controladas por el «sistema» y se indicará, en cada caso, si dicho control es directo o si se ejerce a través de otro sistema del vehículo. Se definirá el ámbito de control (punto 2.7) ejercido sobre cada una de estas variables.

3.2.3. Cuando sea pertinente desde el punto de vista del rendimiento del sistema, se indicarán los límites de funcionamiento efectivo del sistema (punto 2.8).

3.3. Configuración y esquema del sistema

3.3.1. Inventario de componentes

Se facilitará una lista que incluya todas las unidades del «sistema» y se indicará qué otros sistemas del vehículo son necesarios para lograr la función de control de que se trate.

Se proporcionará un esquema que muestre la combinación de estas unidades y que establezca claramente la distribución de los mecanismos y las interconexiones.

3.3.2. Funciones de las unidades

Se indicará la función de cada unidad del «sistema» y se mostrarán las señales que las vinculen a otras unidades u otros sistemas del vehículo. Esta información podrá suministrarse mediante un diagrama de bloques con etiquetas u otro tipo de esquema, o mediante una descripción acompañada de un diagrama de este tipo.

3.3.3. Interconexiones

Las interconexiones presentes en el «sistema» se mostrarán mediante un diagrama de circuitos para los enlaces de transmisión eléctricos, mediante un diagrama de conductos para el mecanismo de transmisión neumático o hidráulico, y mediante un diagrama simplificado para los enlaces mecánicos que muestre la ubicación de los mismos.

3.3.4. Organigrama de señales y prioridades

Existirá una correspondencia clara entre estos enlaces de transmisión y las señales transmitidas entre las unidades.

Se declararán las prioridades de las señales en los canales de datos multiplexados, siempre que la prioridad pueda afectar al rendimiento o la seguridad por lo que respecta al presente Reglamento.

3.3.5. Identificación de las unidades

Se identificará cada unidad de manera clara e inequívoca (por ejemplo, mediante el marcado del *hardware* y el marcado o una salida de *software* para el *software*) para poder asociar el *hardware* a la documentación correspondiente.

Cuando varias funciones se combinen en una única unidad, o incluso en un único ordenador, pero se muestren en múltiples bloques en el diagrama de bloques para mayor claridad y para facilitar su descripción, solo se utilizará una marca única de identificación del *hardware*.

Al utilizar esta identificación, el fabricante confirmará que el equipo suministrado es conforme al documento correspondiente.

3.3.5.1. La identificación define la versión de *hardware* y *software* y, en el caso de que esta última cambie, alterando así la función de la unidad por lo que respecta al presente Reglamento, deberá cambiarse también dicha identificación.

3.4. Concepto de seguridad del fabricante

3.4.1. El fabricante presentará una declaración en la que afirme que la estrategia elegida para lograr los objetivos del «sistema» no perjudicará, en ausencia de fallos, el funcionamiento seguro de los sistemas sujetos a lo prescrito en el presente Reglamento.

3.4.2. En cuanto al *software* empleado en el «sistema», se ofrecerá una breve explicación de su arquitectura y se indicarán los métodos y herramientas de diseño empleados. El fabricante estará preparado para mostrar, si así se requiere, pruebas de los medios utilizados para determinar la realización de la lógica del sistema durante el proceso de diseño y de desarrollo.

3.4.3. El fabricante proporcionará a las autoridades técnicas una explicación de las especificaciones de diseño incorporadas al «sistema» para velar por su funcionamiento seguro en condiciones de fallo. Las especificaciones de diseño en caso de fallo del «sistema» pueden ser, por ejemplo:

a) mantener el funcionamiento mediante la utilización de un sistema parcial;

b) recurrir a un sistema de reserva aparte;

c) suprimir la función de alto nivel.

En caso de fallo, se advertirá al conductor mediante una señal de aviso o la aparición de un mensaje. Cuando el conductor no desactive el sistema, por ejemplo girando la llave de contacto (arranque) para apagar el motor o desactivando esa función particular en el caso de que exista un interruptor especial para ello, la señal de aviso se mantendrá mientras la condición de fallo persista.

3.4.3.1. Si la especificación elegida selecciona un modo de funcionamiento de rendimiento parcial en determinadas condiciones de fallo, se especificarán dichas condiciones y se definirán los limites de eficacia resultantes.

3.4.3.2. Si la especificación elegida selecciona un medio secundario (de reserva) para lograr el objetivo del sistema de control del vehículo, se explicarán los principios del mecanismo que permite cambiar a dicho medio, la lógica y el nivel de redundancia, y todas las características incorporadas de verificación de reserva, y se definirán los límites de la eficacia de reserva resultantes.

3.4.3.3. Si la especificación elegida selecciona la supresión de la función de nivel superior, se inhibirán todas las señales de control de salida asociadas a dicha función, de tal manera que se limiten las perturbaciones transitorias.

3.4.4. La documentación irá acompañada de un análisis que muestre, en términos generales, cómo se comportará el sistema en caso de que se produzca cualquiera de los fallos especificados que repercuten en la eficacia o la seguridad del control del vehículo.

Podrá tratarse de un análisis de los modos de fallo y sus efectos, un análisis en forma de árbol de fallos o cualquier otro procedimiento similar que resulte adecuado para las consideraciones relativas a la seguridad del sistema.

El fabricante establecerá y mantendrá el enfoque o los enfoques analíticos elegidos y los pondrá a disposición del servicio técnico para su inspección en el momento de de la homologación de tipo.

3.4.4.1. Esta documentación enumerará los parámetros objeto de seguimiento e indicará, para cada condición de fallo del tipo definido en el punto 3.4.4 del presente anexo, la señal de aviso que deberá recibir el conductor o el personal encargado de la inspección técnica o de servicio.

4. VERIFICACIÓN Y ENSAYO

4.1. El funcionamiento del «sistema», establecido en los documentos exigidos conforme al apartado 3, se someterá a ensayo como se expone a continuación.

4.1.1. Verificación del funcionamiento del «sistema»

Para establecer los niveles de funcionamiento normal, se verificará el rendimiento del sistema del vehículo en condiciones de ausencia de fallos comparándolo con las especificaciones básicas de referencia del fabricante, a menos que dicho sistema esté sujeto a un ensayo de rendimiento especificado en el marco del procedimiento de homologación con arreglo al presente Reglamento o a otro.

4.1.2. Verificación del concepto de seguridad del punto 3.4

A discreción del organismo de homologación de tipo, se comprobará cómo reacciona el «sistema» ante la presencia de un fallo en cualquiera de las unidades aplicando las señales de salida correspondientes a unidades eléctricas o elementos mecánicos con el fin de simular los efectos de fallos ocurridos en el interior de la unidad.

4.1.2.1. Los resultados de la verificación se corresponderán con el resumen documentado del análisis de fallos, hasta un nivel de efectos generales tal que permita confirmar que el concepto de seguridad y la ejecución son adecuados.