

Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las medidas que deben tomarse contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor y por la que se modifican las Directivas 70/156/CEE y 70/220/CEE del Consejo

(97/C 77/02)

(Texto pertinente a los fines del EEE)

COM(96) 248 final — 96/0164 (COD)

(Presentada por la Comisión el 29 de agosto de 1996)

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

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

Vista la propuesta de la Comisión,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social,

De conformidad con el procedimiento en el artículo 189 B del Tratado,

Considerando que conviene adoptar medidas en el ámbito del mercado interior;

Considerando que el primer Programa de acción de la Comunidad Europea para la protección del medio ambiente<sup>(1)</sup>, aprobado por el Consejo el 22 de noviembre de 1973, invitaba a que se tuvieran en cuenta los avances científicos más recientes en la lucha contra la contaminación atmosférica causada por los gases emitidos por los vehículos de motor y a que se modificaran en consonancia las Directivas anteriormente adoptadas; que el Quinto Programa de acción, cuyo enfoque general fue aprobado por el Consejo en su Resolución de 1 de febrero de 1993<sup>(2)</sup>, prevé la realización de un esfuerzo adicional para reducir considerablemente el nivel actual de emisiones de los contaminantes procedentes de los vehículos de motor; que dicho Quinto Programa establece asimismo objetivos de reducción de las emisiones de varios contaminantes, quedando entendido que deben reducirse tanto las emisiones de fuentes móviles como las de fuentes estáticas;

Considerando que la Directiva 70/220/CEE del Consejo<sup>(3)</sup> establece los valores límite de las emisiones de monóxido de carbono y de hidrocarburos no quemados de los motores de dichos vehículos; que estos valores

límite se redujeron por primera vez mediante la Directiva 74/290/CEE del Consejo<sup>(4)</sup> y que se complementaron, de acuerdo con la Directiva 77/102/CEE de la Comisión<sup>(5)</sup>, con valores límite para las emisiones aceptables de óxido de nitrógeno; que los valores límite para estos tres tipos de contaminantes fueron reducidos sucesivamente por las Directivas 78/665/CEE<sup>(6)</sup>, 83/351/CEE<sup>(7)</sup> y 88/76/CEE de la Comisión<sup>(8)</sup>; que, mediante la Directiva 88/436/CEE del Consejo<sup>(9)</sup>, se introdujeron valores límite para las emisiones contaminantes de partículas de los motores de gasóleo; que, mediante la Directiva 89/458/CEE del Consejo<sup>(10)</sup>, se introdujeron normas europeas más estrictas para las emisiones de gases contaminantes de los vehículos de motor de cilindrada inferior a 1 400 cm<sup>3</sup>; que dichas normas se han hecho extensivas a todos los turismos, independientemente de su cilindrada, basándose en un procedimiento europeo de prueba mejorada que incluye un ciclo de conducción extraurbano; que la Directiva 91/441/CEE del Consejo<sup>(11)</sup> introdujo requisitos sobre las emisiones evaporantes y la duración de los componentes del vehículo relacionados con las emisiones, así como normas más estrictas sobre las partículas contaminantes producidas por los vehículos equipados con motores de gasóleo; que la Directiva 94/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>(12)</sup> introdujo valores límite más restrictivos para todos los contaminantes y una modificación del control de conformidad de la producción; que los automóviles diseñados para transportar más de seis personas y cuya masa máxima supere los 2 500 kg, los vehículos industriales ligeros y los vehículos todo terreno que, en virtud de la Directiva 70/220/CEE, se beneficiaban de normas menos estrictas, han pasado a estar sometidos a normas tan rigurosas como las aplicables a los turismos, aun teniendo en cuenta las condiciones específicas de esos vehículos, en virtud de las Directivas 93/59/CEE del Consejo<sup>(13)</sup> y 97/.../CE del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>(14)</sup>;

<sup>(1)</sup> DO nº L 159 de 13. 6. 1974, p. 61.

<sup>(2)</sup> DO nº L 32 de 3. 2. 1997, p. 32.

<sup>(3)</sup> DO nº L 223 de 14. 8. 1978, p. 48.

<sup>(4)</sup> DO nº 197 de 20. 7. 1983, p. 1.

<sup>(5)</sup> DO nº L 36 de 9. 2. 1988, p. 1.

<sup>(6)</sup> DO nº L 214 de 6. 8. 1988, p. 1.

<sup>(7)</sup> DO nº L 226 de 3. 8. 1989, p. 1.

<sup>(8)</sup> DO nº L 242 de 30. 8. 1991, p. 1.

<sup>(9)</sup> DO nº L 100 de 19. 4. 1994, p. 42.

<sup>(10)</sup> DO nº L 186 de 28. 7. 1993, p. 21.

<sup>(11)</sup> DO nº L ...

<sup>(1)</sup> DO nº C 112 de 20. 12. 1973, p. 1.

<sup>(2)</sup> DO nº C 138 de 17. 5. 1993, p. 1.

<sup>(3)</sup> DO nº L 76 de 6. 4. 1970, p. 1.

Considerando que el artículo 4 de la Directiva 94/12/CE establece que la Comisión debe proponer normas aplicables a partir del año 2000 de acuerdo con un nuevo planteamiento múltiple basado en la evaluación global de la rentabilidad de todas las medidas de reducción de la contaminación causada por el transporte de carretera; que tal propuesta debe comprender, además de normas más restrictivas sobre las emisiones de los vehículos automóviles, medidas complementarias como la mejora de la calidad de los combustibles y el reforzamiento del programa de inspección y mantenimiento del parque automovilístico; que la propuesta debe basarse en la fijación de criterios de calidad del aire y de los objetivos asociados de reducción de las emisiones y en la evaluación de la rentabilidad de cada paquete de medidas, teniendo en cuenta la contribución potencial de otras medidas, como la ordenación del tráfico, la potenciación del transporte público urbano, las nuevas tecnologías de propulsión o el uso de combustibles alternativos;

Considerando que la Comisión ha realizado un programa europeo sobre la calidad del aire, las emisiones del tráfico viario y las tecnologías de los combustibles y los motores (el programa Auto Oil), con el fin de dar cumplimiento a las disposiciones del citado artículo 4 de la Directiva 94/12/CE; que las industrias europeas petrolera y del automóvil han llevado a cabo el Programa europeo sobre los carburantes y las emisiones de los motores (EPEFE) para determinar la contribución que pueden realizar tanto los vehículos futuros como los combustibles que los propulsarán; que los programas Auto Oil y EPEFE procuraron garantizar que las propuestas de directiva sobre las emisiones contaminantes aporten las mejores soluciones, tanto para los ciudadanos como para la economía; que el estudio de rentabilidad del programa Auto Oil ha puesto de manifiesto la necesidad de seguir mejorando la tecnología necesaria para reducir las emisiones de los automóviles si se quieren lograr los objetivos de calidad del aire fijados para el año 2010 de acuerdo con la Comunicación de la Comisión sobre el programa Auto Oil;

Considerando que la mejora de los requisitos exigidos a los automóviles nuevos por la Directiva 70/220/CEE forma parte de una estrategia comunitaria global coherente que incluye también la revisión de las normas aplicables a los vehículos industriales ligeros y los vehículos pesados a partir del año 2000, la mejora de los combustibles y una evaluación más exacta de las emisiones de los vehículos en circulación; que, además de esas medidas, serán necesarias medidas suplementarias locales económicamente rentables para respetar los criterios de calidad del aire en las zonas más contaminadas;

Considerando que la Directiva 70/220/CEE es una de las directivas específicas previstas por el procedimiento de homologación establecido por la Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de vehículos a motor y de sus remolques<sup>(1)</sup>, cuya última modificación la constituye

la Directiva 96/27/CE del Parlamento Europeo y del Consejo<sup>(2)</sup>, que el objetivo de reducir el nivel de las emisiones contaminantes de los vehículos de motor no puede alcanzarse de manera satisfactoria por cada Estado miembro individualmente y que, por lo tanto, puede alcanzarse más eficazmente mediante la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las medidas que deben adoptarse para luchar contra la contaminación atmosférica producida por los vehículos de motor;

Considerando que la disminución de los valores límite de la prueba de tipo I aplicables a partir del año 2000, correspondiente a una reducción del 40 % de los óxidos de nitrógeno, del 40 % del total de los hidrocarburos y del 30 % del monóxido de carbono en lo que respecta a los turismos de gasolina; del 20 % para los óxidos de nitrógeno, del 20 % para el valor combinado de hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, del 40 % del monóxido de carbono y del 35 % de las partículas en lo que respecta a los turismos de gasóleo de inyección indirecta, y del 40 % de los óxidos de nitrógeno, del 40 % para el valor combinado de hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, del 40 % del monóxido de carbono y del 50 % de las partículas en lo que respecta a los automóviles de gasóleo de inyección directa, constituye una medida fundamental para obtener a medio plazo una calidad del aire suficiente; que tal reducción se ha aplicado a los hidrocarburos y a los óxidos de nitrógeno partiendo del supuesto de que los óxidos de nitrógeno representan respectivamente el 45 % y el 80 % de la masa combinada de ambos contaminantes medida en los vehículos ligeros de gasolina y gasóleo conformes a la Directiva 94/12/CE; que, en la práctica, la reducción de los límites de referencia para los vehículos de gasolina para controlar las emisiones de ambos contaminantes; que, en lo que respecta los vehículos de motor de gasóleo para los que se han fijado las normas de la Fase 2000 más estrictas, se mantiene un valor límite combinado con vistas a facilitar el desarrollo de nuevos motores; que dichas reducciones tendrán en cuenta el efecto sobre las emisiones reales de la modificación del ciclo de prueba introducida con el fin de representar mejor las emisiones tras arranque en frío («supresión de 40 s»);

Considerando que deben introducirse nuevas disposiciones relativas al diagnóstico a bordo (DAB) con el fin de permitir la detección inmediata de una avería en el equipo de control de la contaminación del vehículo mejorando, por consiguiente, de manera significativa el mantenimiento del rendimiento inicial en materia de emisiones de los vehículos en circulación mediante inspecciones periódicas o en carretera; que, no obstante, el DAB se encuentra en una fase menos desarrollada en el caso de los vehículos de gasóleo y sólo se puede incorporar como extra a tales vehículos;

Considerando que la prueba de tipo IV, que permite determinar las emisiones evaporantes de los motores de

(1) DO nº L 42 de 23. 2. 1970, p. 1.

(2) DO nº L 169 de 8. 7. 1996, p. 1.

explosión, puede perfeccionarse para representar mejor las emisiones evaporantes reales, así como el estado de las técnicas de medición;

Considerando que las características de los combustibles de referencia utilizados para las pruebas de emisión deben reflejar la evolución de las especificaciones de los combustibles comerciales de que se disponga en el año 2000, según la legislación sobre la calidad de la gasolina y el gasóleo;

Considerando que se ha reconocido que un nuevo método de control de conformidad de la producción de los vehículos en circulación constituye una medida de acompañamiento rentable y se incluye en la Directiva sobre las emisiones con vistas a su aplicación en el año 2001; que, por consiguiente, conviene modificar la Directiva 70/156/CEE;

Considerando que conviene permitir que los Estados miembros fomenten mediante incentivos fiscales la comercialización de vehículos que cumplan los requisitos más estrictos de la presente Directiva;

Considerando que es necesario establecer valores límite indicativos que se aplicarán a partir de 2005 y que podrán utilizarse, en particular, para fomentar la introducción precoz de vehículos equipados con los dispositivos anticontaminantes más avanzados;

Considerando que dichos valores límite indicativos deben ser confirmados por una directiva del Parlamento Europeo y del Consejo con arreglo a una propuesta que deberá presentar la Comisión a más tardar el 31 de diciembre de 1998; que la Comisión propondrá simultáneamente una serie de medidas para mejorar la calidad de los combustibles para el año 2005; que ambas Directivas deberán entrar en vigor conjuntamente en el 2005;

Considerando, por consiguiente, que conviene modificar la Directiva 70/220/CEE,

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

#### Artículo 1

La Directiva 70/156/CEE quedará modificada como sigue:

1) El artículo 10 quedará modificado como sigue:

a) el punto 10 se modificará como sigue:

«Disposiciones relativas a la conformidad de la producción y la conformidad de los vehículos en circulación»;

b) se añadirá el apartado 3 siguiente:

«3. El Estado miembro que conceda la homologación con arreglo a directivas específicas que contengan disposiciones cuantificadas sobre la durabilidad de los sistemas, componentes o unidades técnicas en circulación amparados por tales directivas, deberá adoptar las medidas necesarias de verificación para asegurarse de la conformidad de tales disposiciones mediante la revisión de los vehículos en circulación con arreglo a los procedimientos establecidos en las Directivas de que se trate.».

2) El artículo 11 quedará modificado como sigue:

a) el encabezamiento será sustituido por el texto siguiente:

«Disconformidad con el tipo homologado e incumplimiento de las disposiciones cuantificadas sobre durabilidad»;

b) se insertará el apartado 4 bis siguiente:

«4 bis Existirá incumplimiento de las disposiciones cuantificadas sobre durabilidad previstas en una directiva específica cuando una revisión de los vehículos en circulación, realizada de acuerdo con las especificaciones pertinentes de la directiva, establezca que el tipo de vehículo de que se trate incumple tales requisitos de durabilidad.

Si un Estado miembro que ha concedido una homologación comprueba que los vehículos en circulación acompañados de un certificado de conformidad incumplen las disposiciones cuantificadas de durabilidad de una directiva específica con arreglo a la cual han sido homologados, decidirá las medidas que deben adoptarse para asegurar que los vehículos en circulación cumplan de nuevo tales disposiciones. El organismo competente en materia de homologación del Estado miembro notificará al del otro Estado miembro las medidas que se proponen aplicar. El organismo competente de cada Estado miembro decidirá sobre la conveniencia de aplicar en su propio territorio las medidas previstas.

Si un Estado miembro demuestra que los vehículos en circulación, acompañados de un certificado de conformidad, incumplen las disposiciones cuantificadas de durabilidad de una directiva específica con arreglo a la cual han sido homologados, solicitará al Estado miembro que concedió la homologación, mediante una revisión de los vehículos en circulación y si fuere necesario en cooperación con los organismos competentes en la materia de los demás Estados miembros, que verifique si los vehículos en circulación cumplen tales disposiciones. Tal medida se llevará a cabo tan pronto como sea posible y en cualquier caso dentro de los seis meses siguientes a la fecha de la solicitud.

Cuando se establezca la no conformidad de un vehículo en circulación de acuerdo con lo previsto en el párrafo tercero, el organismo competente en materia de homologación adoptará las medidas contempladas en el párrafo segundo.»;

c) los apartados 5 y 6 serán sustituidos por el texto siguiente:

«5. Los organismos competentes en materia de homologación de los Estados miembros se informarán mutuamente en el plazo de un mes sobre cualquier retirada de la homologación y sobre las razones de tal medida. En el caso de que se realice una revisión de conformidad con el apartado 2 del artículo 10, los organismos competentes en materia de homologación de los Estados miembros se informarán mutuamente sobre las decisiones adoptadas en función de los resultados de la revisión.

6. Si el Estado miembro que concedió la homologación impugna la disconformidad o el incumplimiento que le haya sido señalado, los Estados miembros interesados procurarán resolver la controversia. La Comisión deberá ser informada y, en su caso, mantendrá las consultas apropiadas con objeto de llegar a una solución.».

3) En el artículo 12 se añadirá el apartado 2 siguiente:

«2. Todas las decisiones adoptadas de conformidad con las disposiciones adoptadas en aplicación de la presente Directiva que prevean medidas para restablecer la conformidad de los vehículos en circulación deberán ser minuciosamente motivadas. Las autoridades competentes de cada Estado miembro que decidan iniciar las medidas previstas lo notificarán al interesado, el cual al mismo tiempo deberá ser informado de las vías de recurso previstas en la legislación vigente en los Estados miembros y de los plazos para la utilización de las mismas.»

#### Artículo 2

Los Anexos de la Directiva 70/220/CEE quedan modificados de conformidad con el Anexo de la presente Directiva.

#### Artículo 3

1. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6, a partir del 1 de enero de 1998, ningún Estado miembro podrá, por motivos relacionados con la contaminación atmosférica causada por las emisiones:

- denegar la concesión de la homologación CE con arreglo al apartado 1 del artículo 4 de la Directiva 70/156/CEE, o
- denegar la concesión de la homologación nacional, o
- prohibir la matriculación, venta o puesta en circulación

de los vehículos que cumplan los requisitos de la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva.

2. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6, a partir del 1 de enero de 2000, los Estados miembros:

- no podrán seguir concediendo la homologación CE con arreglo al apartado 1 del artículo 4 de la Directiva 70/156/CEE, y

— denegarán la homologación nacional,

por motivos relacionados con la contaminación atmosférica causada por las emisiones, a un nuevo tipo de vehículo si no cumple las disposiciones de la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva.

Para la prueba de tipo I, se utilizarán los valores límite que figuran en el renglón A del cuadro del punto 5.3.1.4 del Anexo I de la Directiva 70/220/CEE.

3. A partir del 1 de enero de 2001, los Estados miembros:

- considerarán inválidos a los efectos del apartado 1 del artículo 7 de la Directiva 70/156/CEE los certificados de conformidad que acompañen a los vehículos nuevos de conformidad con dicha Directiva,

— denegarán la matriculación, venta o puesta en circulación de los vehículos nuevos que no vayan acompañados de un certificado de conformidad con arreglo a la Directiva 70/156/CEE,

por motivos relacionados con la contaminación atmosférica causada por las emisiones, si los vehículos no son conformes a las disposiciones de la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva.

Para la prueba de tipo I, se utilizarán los valores límite que figuran en el renglón A del cuadro del punto 5.3.1.4 del Anexo I de la Directiva 70/220/CEE.

#### Artículo 4

Los Estados miembros podrán prever el establecimiento de incentivos fiscales únicamente para los vehículos de motor que sean conformes a la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva. Dichos incentivos deberán cumplir además las siguientes condiciones:

- deberán aplicarse a todos los vehículos nuevos puestas a la venta en el mercado de un Estado miembro que cumplan por anticipado ya sea los valores límite obligatorios que figuran en el renglón A del cuadro del punto 5.3.1.4 del Anexo I de la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva, ya sea los valores límite indicativos que figuran en el renglón B del mismo cuadro;

- deberán cesar a partir de la aplicación obligatoria de los valores límite de emisión establecidos en el apartado 3 del artículo 3 para los vehículos nuevos o a más tardar, el 1 de enero de 2005 en el caso de los valores límite indicativos que figuran en el renglón B del cuadro del punto 5.3.1.4 del Anexo I de la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva;
- su valor deberá ser, para cada tipo de vehículo, inferior al coste adicional de las soluciones técnicas necesarias para garantizar el cumplimiento de:
  - los valores fijados en el apartado 3 del artículo 3,
  - o
  - los valores límite indicativos que figuran en el renglón B del cuadro del punto 5.3.1.4 del Anexo I de la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva,
 así como inferior al coste de su instalación en el vehículo.

La Comisión deberá ser informada de los proyectos destinados a crear o modificar los incentivos fiscales mencionados en el párrafo primero con antelación suficiente para que pueda presentar sus observaciones.

#### Artículo 5.

La Comisión propondrá al Parlamento Europeo y al Consejo, a más tardar en un plazo de doce meses desde la fecha de la adopción de la presente Directiva y, en todo caso, a más tardar el 31 de diciembre de 1998, un endurecimiento de las normas de emisión de los vehículos comprendidas en el ámbito de aplicación de la presente Directiva. La propuesta se basará en una versión revisada y mejorada de la metodología utilizada para preparar las medidas a que se refiere la presente Directiva.

La estrategia que se presentará en la propuesta estará destinada a producir los efectos necesarios para cumplir los objetivos comunitarios de calidad del aire y otros conexos a un coste mínimo y tendrá en cuenta:

- las tendencias de la calidad del aire;
- las emisiones de contaminantes nocivos en Europa causadas por fuentes relacionadas con el transporte, así como otras fuentes, y la contribución que podrían aportar a la mejora de la calidad del aire las medidas actuales, previstas, o potenciales de reducción de las emisiones de todas las fuentes;
- los avances técnicos en los campos de la tecnología de automoción, así como las nuevas tecnologías de propulsión (por ejemplo, la propulsión eléctrica y las células energéticas) y las tecnologías de refino;
- el potencial de los combustibles alternativos como el gas natural comprimido (GNC), el gas licuado de petróleo (GLP) y el dimeriléter (DME) y los biocombustibles para reducir las emisiones de los vehículos;
- las posibles mejoras en los procedimientos de ensayo, en particular, la adición de un nuevo procedimiento de ensayo a bajas temperaturas;

- el potencial de las medidas técnicas, no técnicas y locales para reducir las emisiones: a este respecto se debería evaluar la contribución de las medidas en los ámbitos de la política de transporte y de otras políticas, como la gestión del tráfico, la mejora del transporte público urbano y los planes de eliminación de los vehículos viejos;
- la contribución que podrían aportar a la reducción de las emisiones determinadas medidas fiscales selectivas y diferenciadas sin afectar negativamente al funcionamiento del mercado interior;
- los efectos de las medidas en las emisiones de CO<sub>2</sub>;
- las estrategias seguidas por países terceros para mejorar la calidad del aire y los valores límite de emisiones aplicados en los mismos;
- la situación en relación con el suministro y la calidad del petróleo crudo disponible en Europa.

La propuesta incluirá los valores límite de emisión obligatorios que deben aplicarse a partir del 1 de enero de 2005, confirmando o modificando los valores límite indicativos que figuran en el renglón B del cuadro del punto 5.3.1.4 del Anexo I de la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva. Además, la propuesta determinará si debe revisarse el marco en que los Estados miembros pueden prever incentivos fiscales, establecido en la Directiva 70/220/CEE, tal como ha sido modificada por la presente Directiva.

La propuesta será presentada al Parlamento Europeo y al Consejo al mismo tiempo que la propuesta a que se refiere el artículo 9 de la Directiva 97/.../CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la calidad de la gasolina y del gasóleo<sup>(1)</sup>; las medidas entrarán en vigor al mismo tiempo que las medidas previstas en la propuesta que se presentará de conformidad con el artículo 9 de dicha Directiva.

#### Artículo 6

Lo dispuesto en la presente Directiva entrará en vigor con simultaneidad y de conformidad con el mismo calendario que el previsto para la introducción de las medidas especificadas en la propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la calidad de la gasolina y del gasóleo.

#### Artículo 7

1. Los Estados miembros adoptarán las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para cumplir la presente Directiva antes del 31 de diciembre de 1997. Informarán inmediatamente de ello a la Comisión.

<sup>(1)</sup> Véase la página ... del presente Diario Oficial.

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

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

#### *Artículo 8*

La presente Directiva entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.

#### *Artículo 9*

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

## ANEXO

## MODIFICACIONES DE LOS ANEXOS DE LA DIRECTIVA 70/220/CEE EN SU VERSIÓN MODIFICADA POR LA DIRECTIVA ...

## LISTA DE ANEXOS

1. La lista de Anexos quedará modificada del siguiente modo:
  - la indicación del Anexo VI quedará redactada del siguiente modo:
    - «ANEXO VI: Prueba del tipo IV (determinación de las emisiones evaporantes de los vehículos con motor de encendido por chispa)
    - Apéndice 1:* Frecuencia de calibrado y métodos
    - Apéndice 2:* Perfil de temperatura ambiente diurna para las pruebas de emisión diurnas»;
  - ANEXO VIII:
    - el título quedará readactado del siguiente modo: «Especificaciones de los combustibles de referencia»;
  - se añadirán los siguientes Anexos:
    - «ANEXO X: Control de la conformidad de los vehículos en circulación
    - ANEXO XI: Diagnóstico a bordo (DAB) para vehículos de motor
      - Apéndice 1:* Aspectos funcionales de los sistemas DAB
      - Apéndice 2:* Servicios de diagnóstico (modos de prueba)
      - Apéndice 3:* Herramientas DAB
      - Apéndice 4:* Códigos numéricos
      - Apéndice 5:* Adenda a la ficha de características
      - Apéndice 6:* Características esenciales de la familia de vehículos
      - Apéndice 7:* Adenda al certificado de homologación CE».

## ANEXO I:

2. El encabezamiento quedará redactado del siguiente modo:

«ÁMBITO DE APLICACIÓN, DEFINICIONES, SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN CE, HOMOLOGACIÓN CE, REQUISITOS Y PRUEBAS, AMPLIACIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN CE, CONFORMIDAD DE LOS VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN, SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO (DAB)»
3. Punto 1:

La primera frase quedará redactada del siguiente modo:

«La presente Directiva se aplicará a

  - las emisiones del tubo de escape, las emisiones evaporativas, las emisiones de los gases del cárter, la durabilidad de los sistemas anticontaminantes y los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) de todos los vehículos de motor equipados con motor de encendido positivo, y
  - las emisiones del tubo de escape, la durabilidad de los sistemas anticontaminantes y los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) de los vehículos de las categorías M<sub>1</sub> y N<sub>1</sub> <sup>(1)</sup> equipados con motor de encendido por compresión

incluidos en el ámbito de aplicación del artículo 1 de la Directiva 70/220/CEE en la versión de la Directiva 83/351/CEE <sup>(2)</sup>, con la excepción de los vehículos de la categoría N<sub>1</sub> cuya homologación haya sido concedida con arreglo a la Directiva 88/77/CEE <sup>(3)</sup>».
4. Se añadirá un nuevo punto 2.13, redactado como sigue:

«2.13. Por "DAB" se entiende un sistema de diagnóstico a bordo para el control de las emisiones que pueda determinar la zona probable de avería por medio de códigos de avería almacenados en la memoria del ordenador.».

5. Los puntos 3 a 3.2.1 quedarán redactados del siguiente modo:

«3. SOLICITUD DE HOMOLOGACIÓN CE

3.1. La solicitud de homologación CE con arreglo al apartado 4 del artículo 3 de la Directiva 70/156/CEE de un tipo de vehículo con respecto a las emisiones del tubo de escape, las emisiones evaporativas, la durabilidad de los sistemas anticontaminantes, así como su sistema de diagnóstico a bordo (DAB) deberá ser presentada por el fabricante del vehículo.

En la medida en que la solicitud se refiera a un sistema de diagnóstico a bordo (DAB), deberá seguirse el procedimiento contemplado en el punto 3 del Anexo XI.

3.2. En el Anexo II figura el modelo de la ficha de características con respecto a las emisiones del tubo de escape, las emisiones evaporativas y la durabilidad; en el apéndice 5 del Anexo XI figura un modelo con respecto a los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB).

3.2.1. Cuando así convenga, se presentarán las copias de otros certificados de homologación con los datos pertinentes, para facilitar la ampliación de la homologación y el establecimiento de los factores de deterioro.»

6. Los puntos 4 a 4.2 quedarán redactados del siguiente modo:

«4. CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN CE

4.1. Si se cumplen los requisitos pertinentes, se concederá la homologación CE con arreglo al apartado 3 del artículo 4 de la Directiva 70/156/CEE.

4.2. En el Anexo IX figura el modelo de certificado de homologación CE con respecto a las emisiones del tubo de escape, las emisiones evaporativas y la durabilidad; en el apéndice 7 del Anexo XI figura un modelo con respecto a los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB).»

7. Punto 5:

Se suprimirá la nota.

8. Punto 5.1.1:

El segundo párrafo quedará redactado del siguiente modo:

«Las medidas técnicas adoptadas por el fabricante deberán garantizar que se limiten eficazmente, con arreglo a la presente Directiva, las emisiones del tubo de escape y las emisiones evaporativas a lo largo de la vida normal del vehículo y en condiciones normales de utilización. Esto incluirá la seguridad de los tubos, sus juntas y conexiones empleados en los sistemas de control de las emisiones, que deberán construirse conforme a los objetivos del diseño original.

Por lo que respecta a las emisiones del tubo de escape, se considerará que las presentes disposiciones se cumplen cuando se cumpla lo dispuesto, respectivamente, en el punto 5.3.1.4 (homologación), en el punto 7 (conformidad de la producción) y en el punto 8 (conformidad de los vehículos en circulación).

Por lo que respecta a las emisiones evaporativas, se considerará que estas disposiciones se cumplen cuando se cumpla lo dispuesto, respectivamente, en el punto 5.3.4 (homologación), en el punto 7 del Anexo VI (conformidad de la producción) y en el punto 8 (conformidad de los vehículos en circulación).»

9. Se añadirá un nuevo punto 5.1.3, redactado como sigue:

5.1.3. Se adoptarán medidas para evitar las emisiones evaporativas excesivas provocadas por la ausencia de tapón del depósito de carburante. Este objetivo podrá alcanzarse del siguiente modo:

- mediante un tapón de depósito de apertura y cierre automáticos y no desmontable,
  - mediante características del diseño que eviten emisiones evaporativas excesivas en caso de ausencia de tapón del depósito de combustible,
  - mediante un indicador de mal funcionamiento, diferente del indicador de mal funcionamiento del DAB, que avise de la ausencia de tapón del depósito de combustible,
- o cualquier otra disposición que permita obtener estos resultados.»

10. La figura I.5.2 se sustituirá por la siguiente figura:

«Figura I.5.2

Diversas vías para la homologación y la ampliación

Pruebas de homologación	Vehículos con motor de explosión de las categorías M y N	Vehículos con motor de compresión de las categorías M <sub>1</sub> y N <sub>1</sub>
Tipo I	Sí (masa ≤ 3,5 t)	Sí (masa ≤ 3,5 t)
Tipo II	Sí (masa ≤ 3,5 t)	—
Tipo III	Sí	—
Tipo IV	Sí (masa ≤ 3,5 t)	—
Tipo V	Sí (masa ≤ 3,5 t)	Sí (masa ≤ 3,5 t)
Conformidad de los vehículos en circulación (punto 8)	Sí (masa ≤ 3,5 t)	Sí (masa ≤ 3,5 t)
Diagnóstico a bordo (punto 9)	Sí (capacidad ≤ 6 ocupantes) (masa ≤ 2,5 t)	Facultativa
Condiciones para la ampliación	Punto 6	Punto 6 El límite de masa no debe ser superior a 2 500 kg.

11. Punto 5.3.1.4:

— Después del primer párrafo, se insertará el cuadro siguiente:

«Categoría de vehículo			Masa de referencia	Valores límite								
				Masa del monóxido de carbono (CO)		Masa de hidrocarburos (HC)		Masa de los óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )		Masa combinada del hidrocarburo y los óxidos de nitrógeno (HC + NO <sub>x</sub> )		Masa de las partículas (PM)
				L <sub>1</sub> (g/km)		L <sub>2</sub> (g/km)		L <sub>1</sub> (g/km)		L <sub>2</sub> + L <sub>3</sub> (g/km)		L <sub>4</sub> (g/km)
Categoría	Clase	RW (kg)	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasolina	Gasóleo	Gasóleo	
A (2000)	M (2)	—	todas	2,3	0,64	0,20	—	0,15	0,50	—	0,56	0,05
B (*) (2005)	M (2)	—	todas	1,00	0,50	0,10	—	0,08	0,25	—	0,30	0,025

(\*) Valores límite indicativos que deben aplicarse a los nuevos tipos de vehículos a partir del 1 de enero del año 2005, pendientes de confirmación por el Consejo y el Parlamento Europeo. Dichos valores límite pueden ser objeto de los incentivos fiscales contemplados en el artículo 3 de la Directiva [nº de la presente Directiva].-

— Se suprimirá la primera línea del presente cuadro en relación con los vehículos de categoría M.

12. Se añadirá un nuevo punto 7.1.4, redactado como sigue:

«7.1.4. Cuando se deba llevar a cabo una verificación del rendimiento del sistema DAB, deberá efectuarse de conformidad con el punto 7 del Anexo XI.»

13. Se suprimirá el punto 8.

14. Se añadirán dos nuevos puntos 8 y 9, redactados como sigue:

«8. CONTROL DE LA CONFORMIDAD DE LOS VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN

8.1. A fin de cumplir lo dispuesto en el punto 5.1.1, los vehículos en circulación, correctamente mantenidos y utilizados, deberán cumplir lo dispuesto en los puntos 5.3.1.4 (emisiones de escape) y 5.3.4 (emisiones evaporativas) cuando ocurra el primero de estos acontecimientos: hasta los cinco años de edad o antes de haber recorrido un máximo 80 000 km. El cumplimiento de estas disposiciones será verificado, de conformidad con lo establecido en el artículo 11 de la Directiva 70/156/CEE, por las autoridades que hayan homologado el tipo de vehículo de que se trate con la ayuda de inspecciones de vehículos en circulación pertenecientes a este tipo de vehículo. El procedimiento que debe aplicarse para realizar dicha inspección se establece en el Anexo X.

Cualquier vehículo acompañado de un certificado de conformidad válido con arreglo a la Directiva 70/156/CEE podrá ser objeto de inspección.

Cuando se determine un incumplimiento de conformidad con lo dispuesto en el Anexo X, los fabricantes del tipo de vehículo de que se trate adoptarán las medidas notificadas por las autoridades de los Estados miembros de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 11 y en el apartado 2 del artículo 12 de la Directiva 70/156/CEE.

9. SISTEMA DE DIAGNÓSTICO A BORDO (DAB) PARA VEHÍCULOS DE MOTOR

9.1. Los vehículos de la categoría M<sup>(1)</sup> equipados con motor de encendido positivo, a excepción de

- los vehículos para el transporte de más de seis ocupantes, incluido el conductor,
- los vehículos cuya masa máxima supere los 2 500 kg,

deberán ir provistos de un sistema de diagnóstico a bordo (DAB) para el control de emisiones de conformidad con el Anexo XI. Cuando otros vehículos de la categoría M vayan provistos de un sistema DAB, éste deberá cumplir los requisitos recogidos en el Anexo XI.

(<sup>1</sup>) Según la definición dada en el Anexo II A de la Directiva 70/156/CEE.»

ANEXO III:

15. Punto 2.3.1:

- Se suprimirán el segundo y tercer párrafos.
- El segundo párrafo (antes cuarto párrafo) quedará redactado del siguiente modo:

«Los vehículos que en el ciclo de conducción no alcancen los valores de aceleración...» (el resto sin cambios).

16. Punto 6.1.3:

La primera frase quedará redactada del siguiente modo:

«Se proyectará sobre el vehículo una corriente de aire de velocidad variable.»

17. Se suprimirá el punto 6.2.2.

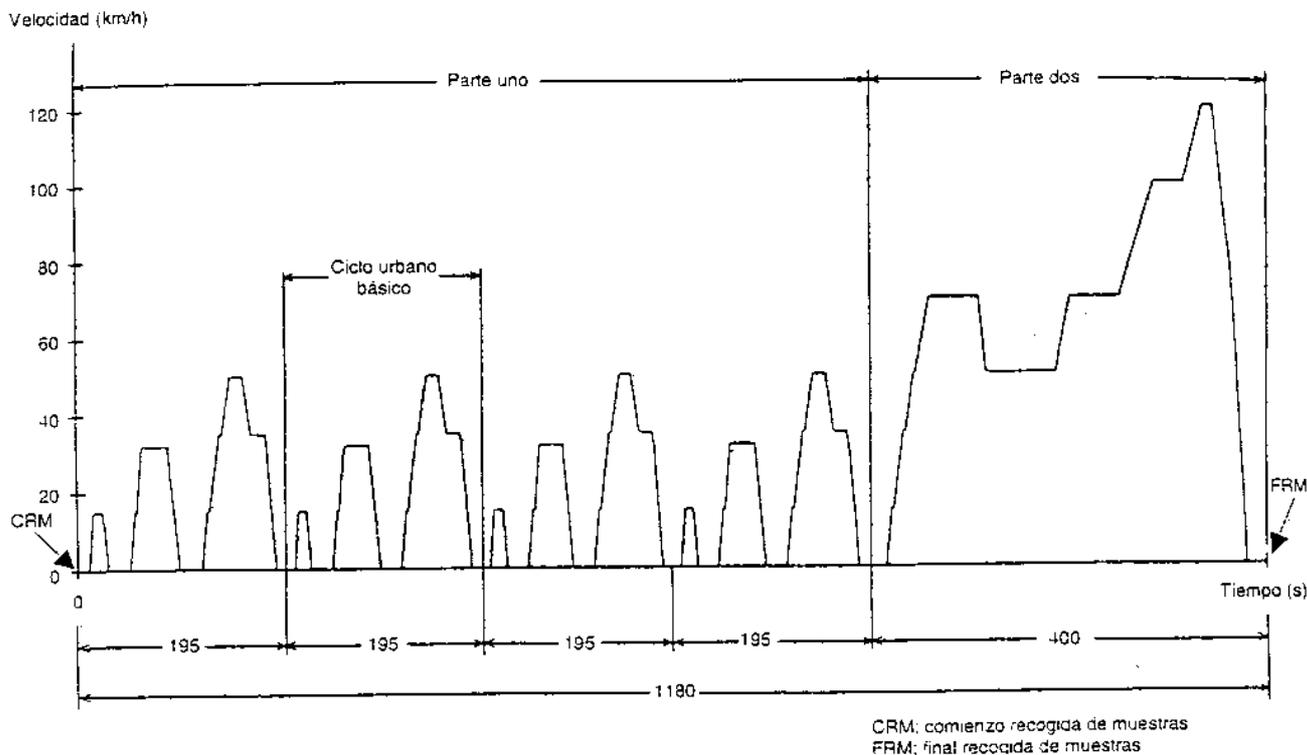
Apéndice 1

18. Punto 1.1:

- Se sustituirá la figura III.1.1 por la siguiente:

Figura III.1.1

Ciclo de funcionamiento para la prueba de tipo I



— En la columna 5 del cuadro III.1.2 (titulada: «Velocidad (km/h)», la operación nº 23 quedará redactada del siguiente modo: «35 - 10».

19. Se suprimirán los puntos 4 a 4.3, incluido el cuadro III.1.3 y la figura III.1.4.

#### Apéndice 3

20. Punto 5.1.1.2.7:

La fórmula quedará redactada del siguiente modo:

$$P = \frac{M \cdot \Delta V}{500T}$$

#### ANEXO VI

2.1. Los puntos 1 al 6 quedarán redactados del siguiente modo:

##### 1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo describe el método para llevar a cabo la prueba del tipo IV definida en el punto 5.3.4 del Anexo I. Este procedimiento describe el método para determinar la pérdida de hidrocarburos por evaporación desde el sistema de combustible de los vehículos equipados con motores de encendido positivo.

##### 2. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

La prueba para las emisiones evaporativas (Figura VI.1) tiene por objeto determinar las emisiones evaporativas de hidrocarburos debidas a la fluctuación de las temperaturas diurnas, la parada en caliente durante el estacionamiento y la conducción urbana. La prueba se compone de las siguientes partes:

- preparación de la prueba, incluido un ciclo de conducción urbano (parte uno) y no urbano (parte dos),
- determinación de las pérdidas por parada en caliente,
- determinación de las pérdidas diurnas.

Las masas de hidrocarburos procedentes de las pérdidas por parada en caliente y de las pérdidas diurnas se sumarán para proporcionar un resultado global a efectos de la prueba.

### 3. VEHÍCULO Y COMBUSTIBLE

#### 3.1. Vehículo

3.1.1. El vehículo deberá encontrarse en buenas condiciones mecánicas, haber sido rodado y haber recorrido como mínimo 3 000 km antes de la prueba. El sistema de control de las emisiones evaporativas deberá conectarse y haber funcionado correctamente durante este tiempo. El filtro de carbono deberá haberse sometido a uso normal y no podrá ser purgado ni cargado en exceso.

#### 3.2. Combustible

3.2.1. Deberá utilizarse el combustible de referencia apropiado, tal como se define en el Anexo VIII de la presente Directiva.

### 4. EQUIPO PARA LA PRUEBA DE EMISIONES EVAPORATIVAS

#### 4.1. Banco dinamométrico

El banco dinamométrico deberá cumplir los requisitos del Anexo III.

#### 4.2. Local para la medición de las emisiones evaporativas

El local destinado a la medición de las emisiones evaporativas deberá ser una cámara rectangular, estanca a los gases y que pueda contener el vehículo que se somete a la prueba. El vehículo deberá ser accesible desde todos los lados, y el local, cuando se encuentre cerrado, deberá ser estanco a los gases con arreglo al apéndice 1. La superficie interna del local deberá ser impermeable y no reactiva a los hidrocarburos. El sistema de acondicionamiento de la temperatura deberá permitir regular la temperatura interna del aire del local con el fin de cumplir durante toda la prueba el perfil establecido de temperatura/tiempo, con una tolerancia media de  $\pm 1$  °K durante la prueba.

El sistema de control deberá regularse a fin de obtener un perfil de temperatura estable, que presente el menor riesgo posible de excesos, oscilaciones e inestabilidad en relación con el perfil deseado de temperatura ambiente a largo plazo. Las temperaturas de la superficie interna no deberán en ningún momento ser inferiores a 278 °K (5 °C) ni superiores a 328 °K (55 °C) durante la prueba de emisión diurna. Las paredes deberán concebirse de forma tal que permitan una buena disipación del calor. Las temperaturas de la superficie interna no deberán ser inferiores a 293 °K (20 °C) ni superiores a 325 °K (52 °C) durante la prueba de parada en caliente.

Para solucionar el problema de las variaciones de volumen debidas a los cambios de temperatura del local, puede utilizarse bien un local de volumen fijo, bien un local de volumen variable.

##### 4.2.1. Local de volumen variable

El local de volumen variable se dilata y se contrae en respuesta a las variaciones de temperatura de la masa de aire que contiene. Dos medios posibles de ajustar el volumen interior consisten en emplear o bien paneles móviles, o bien un sistema de fuelles, en el cual una o varias bolsas impermeables colocadas dentro del local se dilatan y se contraen en respuesta a las variaciones de la presión interna mediante un intercambio de aire con el exterior del local. Todo sistema de ajuste del volumen deberá mantener la integridad del local, de conformidad con el apéndice 1, en toda la gama de temperaturas especificada.

Todo método de ajuste del volumen deberá limitar el diferencial entre la presión interna del local y la presión barométrica a un valor máximo de  $\pm 5$  hPa.

El local debe poder cerrarse a un volumen fijo. Un local de volumen variable debe poder adaptarse a un cambio de  $\pm 7\%$  en relación con su «volumen nominal» (véase apéndice 1, punto 2.1.1) debido al cambio de temperatura y presión barométrica durante la prueba.

##### 4.2.2. Local de volumen fijo

El local de volumen fijo estará constituido por paneles rígidos que mantengan un volumen fijo del local y cumplan los requisitos que figuran a continuación.

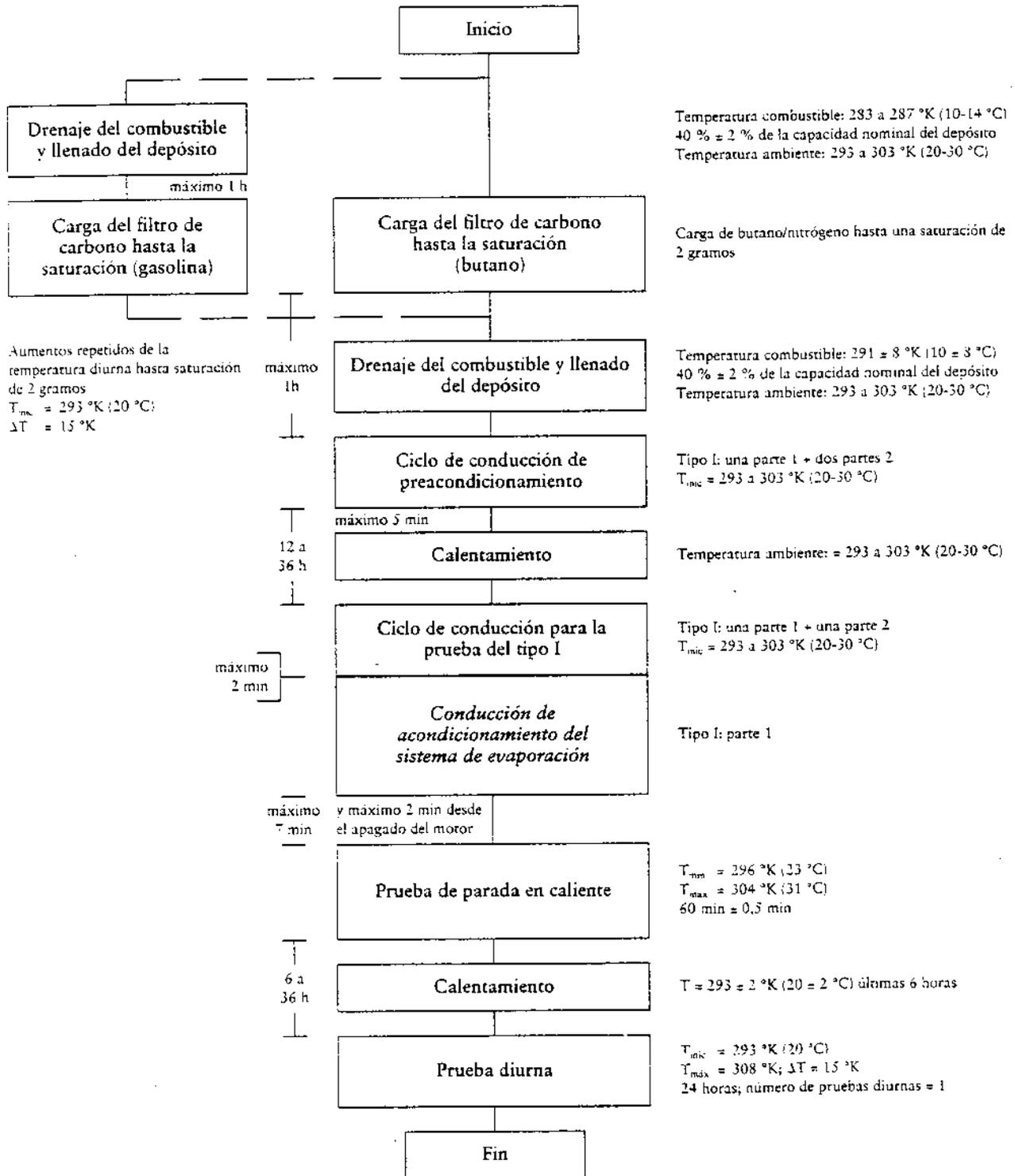
4.2.2.1. El local estará provisto de una salida de aire que evacue el aire del local a velocidad baja y constante durante toda la prueba. La entrada de aire podrá compensar esta evacuación mediante la admisión de aire ambiente. El aire de entrada deberá filtrarse con carbón activado a fin de establecer un nivel de hidrocarburos relativamente constante. Todo método de ajuste del volumen deberá mantener el diferencial entre la presión interna del local y la presión barométrica entre 0 y  $-5$  hPa.

4.2.2.2. El equipo debe ser capaz de medir la masa de hidrocarburos en el aire de entrada y de salida con una resolución de 0,01 gramos. Puede emplearse un sistema de muestreo mediante bolsas para recoger una muestra proporcional del aire evacuado y admitido al local. En su defecto, las corrientes de entrada y de salida podrán analizarse continuamente por medio de un analizador en línea de ionización de llama FID e integrarse en las mediciones del flujo a fin de obtener un registro continuo de la masa de hidrocarburos evacuada.

Figura VI. 1

Determinación de las emisiones evaporativas

Rodaje de 3 000 kilómetros (purgado y carga normales)  
 Control del envejecimiento del (de los) filtro(s) de carbono  
 Limpieza al vapor del vehículo (en caso necesario)



Notas:

1. Grupos de control de las emisiones evaporativas detallense.
2. Las emisiones del tubo de escape deberán medirse durante el ciclo de conducción para la prueba de tipo I, pero no se utilizarán para fines legales. La prueba de emisiones legalmente exigida deberá seguir realizándose por separado.

#### 4.3. Sistemas analíticos

##### 4.3.1. Analizador de hidrocarburos

- 4.3.1.1. La atmósfera de la cámara se controlará mediante un detector de hidrocarburos del tipo analizador de ionización de llama (FID). La muestra del gas deberá extraerse del punto medio de una de las paredes laterales o del techo de la cámara y el flujo de gas sobrante deberá descargarse en la cámara, preferentemente en un punto situado inmediatamente debajo del ventilador mezclador.
- 4.3.1.2. El analizador de hidrocarburos deberá tener un tiempo de respuesta, al 90 % del fondo de la escala, inferior a 1,5 segundos. Su estabilidad deberá ser superior al 2 % en el 0 de la escala y al 80 %  $\pm$  20 % en el fondo de la escala, durante un periodo de 15 minutos, para todas las gamas operativas.
- 4.3.1.3. La repetibilidad del analizador, expresada como desviación tipo, deberá ser superior al 1 % en el 0 de la escala y al 80 %  $\pm$  20 % en el fondo de la escala en todas las gamas utilizadas.
- 4.3.1.4. Las gamas operativas del analizador deberán elegirse de forma que proporcionen la mejor resolución para las operaciones de medida, calibrado y pruebas de estanqueidad.

##### 4.3.2. Sistema de registro de datos del analizador de hidrocarburos

- 4.3.2.1. El analizador de hidrocarburos deberá estar equipado con un sistema que permita registrar al menos una vez por minuto las señales eléctricas de salida, bien sea mediante un registrador de banda de papel o mediante cualquier otro sistema de procesamiento de datos. Este sistema deberá poseer unas características operativas equivalentes al menos a la señal que está siendo registrada y deberá registrar los resultados permanentemente. El registro deberá presentar una indicación clara del comienzo y del final de la prueba de parada en caliente o de emisión diurna (incluido el comienzo y el final de los periodos de toma de muestras, así como el tiempo transcurrido entre el comienzo y el final de cada prueba).

#### 4.4. Calentamiento del depósito de combustible (aplicable únicamente a la opción de carga del filtro con gasolina)

- 4.4.1. El combustible del o de los depósitos del vehículo deberá calentarse mediante una fuente de calor regulable (por ejemplo, una resistencia de calentamiento de 2 000 W puede ser apropiada). El sistema deberá calentar uniformemente las paredes del depósito por debajo del nivel del combustible, con el fin de impedir un recalentamiento local de éste. El calor no deberá aplicarse al vapor que se encuentra en el depósito por encima del nivel del combustible.
- 4.4.2. El sistema de calentamiento del depósito deberá permitir calentar uniformemente el combustible en 14 °K a partir de 289 °K (16 °C) en 60 minutos, y con el sensor de temperatura colocado tal como se describe en el punto 5.1.1. El sistema de calentamiento deberá permitir controlar la temperatura del combustible en  $\pm$  1,5 °K de la temperatura requerida durante la operación de calentamiento del depósito.

#### 4.5. Registro de la temperatura

- 4.5.1. La temperatura de la cámara se registrará en dos puntos mediante sendos sensores de temperatura que se conectarán de forma que permitan obtener un valor medio. Los puntos de medición se situarán a aproximadamente 0,1 m hacia el interior del local, contados a partir de la línea central vertical de cada pared lateral, y a una altura de 0,9  $\pm$  0,2 m.
- 4.5.2. Las temperaturas del o de los depósitos de combustible deberán registrarse mediante un sensor emplazado en el depósito de combustible con arreglo a lo especificado en el punto 5.1.1 en caso de elegirse la opción de carga del filtro con gasolina (punto 5.1.5).
- 4.5.3. Durante la medición de las emisiones evaporativas, las temperaturas deberán registrarse o ser introducidas en un sistema de procesamiento de datos con una frecuencia de al menos una vez por minuto.
- 4.5.4. La precisión del sistema de registro de la temperatura deberá situarse en un margen de  $\pm$  1,0 °K y la resolución de la temperatura deberá ser de 0,4 °K.
- 4.5.5. El sistema de registro o de procesamiento de datos deberá tener una capacidad de resolución de  $\pm$  15 segundos.

#### 4.6. Registro de la presión

- 4.6.1. Durante la medición de las emisiones evaporativas, la diferencia  $\Delta p$  entre la presión barométrica en la zona de prueba y la presión interior del local deberá registrarse o ser introducida en un sistema de proceso de datos con una frecuencia de al menos una vez por minuto.
- 4.6.2. La precisión del sistema de registro de la presión deberá situarse en un margen de  $\pm$  2 hPa y la resolución de la presión deberá ser de 0,2 hPa.
- 4.6.3. El sistema de registro o de procesamiento de datos deberá tener una capacidad de resolución de  $\pm$  15 segundos.

#### 4.7. Ventiladores

- 4.7.1. Mediante el uso de uno o varios ventiladores o soplantes deberá ser posible reducir hasta el nivel ambiente la concentración de hidrocarburos en la cámara.

- 4.7.2. La cámara deberá tener uno o varios ventiladores o soplantes de una capacidad apropiada, comprendida entre 0,1 y 0,5 m<sup>3</sup>s<sup>-1</sup>, que permitan mezclar completamente el aire contenido en el local. Durante las mediciones deberá ser posible obtener una temperatura y una concentración de hidrocarburos constante. El vehículo que se encuentre en el local no deberá estar sometido a una corriente directa de aire proveniente de los ventiladores o de los soplantes.
- 4.8. Gases
- 4.8.1. Deberá disponerse de los siguientes gases para el calibrado y para las demás operaciones:
- aire sintético purificado (pureza: < 1 ppm C<sub>1</sub> equivalente, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm CO<sub>2</sub>, ≤ 0,1 ppm NO); contenido de oxígeno: entre 18 y 21 % en volumen;
  - los combustibles para el analizador de hidrocarburos (40 ± 2 % hidrógeno y helio de compensación con menos de 1 ppm C<sub>1</sub> equivalente hidrocarburo, y con un contenido máximo de 400 ppm CO<sub>2</sub>);
  - propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), pureza mínima del 99,5 %;
  - butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>), pureza mínima del 98 %;
  - nitrógeno (N<sub>2</sub>), pureza mínima del 98 %.
- 4.8.2. Los gases de equilibrio deberán contener una mezcla de propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) y aire sintético purificado. La concentración real del gas de calibrado deberá ser del ± 2 % del valor consignado. La precisión de los gases diluidos obtenidos al utilizar un separador de gas deberá ser del ± 2 % del valor real. Las concentraciones mencionadas en el apéndice 1 podrán obtenerse también con un separador de gas mediante dilución con aire sintético.
- 4.9. Equipo adicional
- 4.9.1. La humedad absoluta en la zona de prueba deberá poder determinarse con un margen de ± 5 %.
5. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA
- 5.1. Preparación de las pruebas
- 5.1.1. El vehículo deberá ser preparado con anterioridad a la prueba de la siguiente manera:
- el sistema de escape del vehículo no deberá presentar ninguna fuga;
  - podrá limpiarse el vehículo al vapor antes de la prueba;
  - en caso de elegirse la opción de carga del filtro con gasolina (punto 5.1.3), el depósito de combustible del vehículo deberá equiparse con un sensor que permita medir la temperatura en el punto medio del combustible cuando el depósito se encuentre lleno al 40 % de su capacidad;
  - deberán instalarse en el sistema de alimentación accesorios, adaptadores o sistemas adicionales que permitan un drenaje completo del depósito de combustible. Para ello, no será necesario modificar la pared del depósito.
- 5.1.2. El vehículo deberá situarse en la zona de prueba, donde la temperatura ambiente deberá estar comprendida entre 293 y 303 °K (20 y 30 °C).
- 5.1.3. Deberá verificarse el estado de envejecimiento del filtro o filtros de carbono. Esto puede hacerse demostrando que ha acumulado un mínimo de 3 000 km. Si no puede demostrarse, se empleará el procedimiento descrito a continuación. En el caso de un sistema de filtros de carbono múltiples, cada uno deberá someterse al procedimiento por separado.
- 5.1.3.1. El filtro de carbono se desmontará del vehículo. Al hacerlo, se tomarán precauciones para evitar daños a los componentes y a la integridad del sistema de alimentación.
- 5.1.3.2. Se comprobará el peso del filtro de carbono.
- 5.1.3.3. Se conectará el filtro de carbono a un depósito de combustible, en su caso externo, lleno de combustible de referencia hasta el 40 % del volumen del depósito o depósitos.
- 5.1.3.4. La temperatura del combustible en el depósito deberá estar situada entre 283 °K (10 °C) y 287 °K (14 °C).
- 5.1.3.5. Se calentará el depósito de combustible (externo) de 288 a 318 °K (15 a 45 °C) (con un aumento de 1 °C cada 9 minutos).
- 5.1.3.6. Si el filtro de carbono alcanza la saturación antes de que la temperatura haya alcanzado 318 °K (45 °C), se apagará la fuente de calor. A continuación, se pesará el filtro de carbono. Si el filtro de carbono no ha alcanzado la saturación durante el calentamiento a 318 °K (45 °C), se repetirá el procedimiento a partir del punto 5.1.3.3 hasta que se produzca la saturación.
- 5.1.3.7. La saturación puede comprobarse tal como se describe en los puntos 5.1.6.1 y 5.1.6.2 del presente Anexo, o con ayuda de otro sistema de muestreo y de análisis que permita detectar la emisión de hidrocarburos procedentes del filtro de carbono en la saturación.

- 5.1.3.8. Se purgará el filtro de carbono con  $25 \pm 5$  litros por litro de carbón y por minuto empleando el aire de emisiones del laboratorio hasta alcanzar 300 intercambios del volumen del lecho.
- 5.1.3.9. Se comprobará el peso del filtro de carbono.
- 5.1.3.10. Se repetirán nueve veces las etapas del procedimiento recogidas en los puntos 5.1.3.4 al 5.1.3.9. La prueba podrá detenerse con anterioridad, una vez realizados al menos tres ciclos de envejecimiento, si el peso del filtro de carbono se ha estabilizado después de los últimos ciclos.
- 5.1.3.11. Se conectará nuevamente el filtro de carbono para las emisiones evaporativas y se pondrá de nuevo el vehículo en condiciones normales de funcionamiento.
- 5.1.4. Se empleará uno de los métodos contemplados en los puntos 5.1.5 y 5.1.6 para precondicionar el filtro de carbono. En el caso de vehículos equipados de filtros de carbono múltiples, cada uno de los filtros se precondicionará por separado.
- 5.1.4.1. Se medirán las emisiones del filtro de carbono a fin de determinar la saturación.  
Se entiende por saturación el punto en el cual la cantidad acumulada de hidrocarburos emitidos es igual a 2 gramos.
- 5.1.4.2. Podrá comprobarse la saturación por medio del local de medición de emisiones evaporativas conforme se establece, respectivamente, en los puntos 5.1.5 y 5.1.6. También podrá determinarse la saturación por medio de un filtro de carbono auxiliar para emisiones evaporativas conectado a continuación del filtro de carbono del vehículo. El filtro de carbono auxiliar se purgará adecuadamente con aire seco antes de cargarse.
- 5.1.4.3. La cámara de medición deberá purgarse durante varios minutos inmediatamente antes de la prueba y hasta que pueda alcanzarse una temperatura ambiente estable. Simultáneamente, se pondrán en funcionamiento los ventiladores mezcladores.  
El analizador de hidrocarburos deberá ser puesto a cero inmediatamente antes del comienzo de la prueba.
- 5.1.5. *Carga del filtro de carbono por calentamiento repetido hasta la saturación*
- 5.1.5.1. El (los) depósito(s) de combustible del vehículo se vaciará(n) usando el sistema o sistemas de drenaje. Esta operación deberá realizarse de forma que ni se purgue ni se obstruya el sistema de control de las emisiones evaporativas que posea el vehículo. Para ello será suficiente, en general, abrir el tapón de llenado de combustible.
- 5.1.5.2. El (los) depósito(s) de combustible se llenará(n) con el combustible de prueba a una temperatura comprendida entre 283 y 287 °K (entre 10 y 14 °C) y hasta un  $40 \pm 2$  % de su capacidad volumétrica normal. A continuación, se colocará el tapón del (de los) depósito(s).
- 5.1.5.3. En el plazo de una hora después de llenarse los depósitos, el vehículo se trasladará, con el motor apagado, al local de medición de las emisiones evaporativas. El sensor de temperatura del depósito de combustible se conectará al sistema de registro de la temperatura. Se colocará una fuente de calor de manera adecuada con respecto al depósito o depósitos de combustible y se conectará al regulador de temperatura. Las características de la fuente de calor se especifican en el punto 4.4. En el caso de vehículos equipados con más de un depósito de combustible, todos los depósitos deberán calentarse de la misma forma, tal como anteriormente se ha descrito. La temperatura de los depósitos deberá ser igual, con un margen de  $\pm 1,5$  °K.
- 5.1.5.4. El combustible deberá calentarse artificialmente hasta alcanzar una temperatura diurna inicial de 293 °K (20 °C)  $\pm 1$  °K.
- 5.1.5.5. Cuando la temperatura del combustible alcance al menos 292 °K (19 °C), se desconectará de inmediato el soplante de purga; se cerrarán y sellarán las puertas del local y se empezará a medir el nivel de hidrocarburos en el mismo.
- 5.1.5.6. Cuando la temperatura alcance 293 °K (20 °C), deberá comenzar un período de calentamiento lineal de 15 °K (15 °C). El combustible se calentará de modo que la temperatura del combustible durante el proceso de calentamiento se ajuste, con un margen de  $\pm 1,5$  °K, a la fórmula que figura a continuación. Durante el proceso de calentamiento deberá registrarse el tiempo transcurrido y la temperatura.
- $$T_t = T_0 + 0,2333 \cdot t$$
- en donde:
- $T_t$  = temperatura requerida (°K),  
 $T_0$  = temperatura inicial (°K),  
 $t$  = tiempo transcurrido durante el período de calentamiento en minutos.
- 5.1.5.7. Tan pronto como se produzca la saturación, o cuando la temperatura del combustible alcance 308 °K (35 °C), según cuál sea el primero de ambos acontecimientos, se apagará la fuente de calor, se abrirán las puertas del local y se retirará el tapón o los tapones del depósito de combustible del vehículo. Si la saturación no se ha producido cuando la temperatura del combustible alcanza 308 °K (35 °C), se retirará del vehículo la fuente de calor, se retirará el vehículo del local y se repetirá el procedimiento descrito en el punto 5.1.5 hasta que se produzca la saturación.
- 5.1.6. *Carga con butano hasta el punto de saturación*
- 5.1.6.1. Si se utiliza el local para determinar la saturación (véase punto 5.1.4.2), el vehículo se trasladará, con el motor apagado, al local de medición de las emisiones evaporativas.

- 5.1.6.2. Se preparará el filtro de carbono destinado a las emisiones evaporativas para la operación de carga del mismo. El filtro de carbono no se retirará del vehículo, excepto cuando el acceso a su emplazamiento normal sea tan difícil que la carga sólo pueda efectuarse retirando el filtro de carbono del vehículo. Al hacerlo, se tomarán precauciones para evitar daños a los componentes y a la integridad del sistema de alimentación.
- 5.1.6.3. Se cargará el filtro de carbono con una mezcla compuesta por 50 % de butano y 50 % de nitrógeno por volumen, a razón de 40 gramos de butano por hora.
- 5.1.6.4. Tan pronto como el filtro de carbono alcance la saturación, deberá desconectarse la fuente de vapor.
- 5.1.6.5. Se conectará nuevamente el filtro de carbono para las emisiones evaporativas y se pondrá de nuevo el vehículo en condiciones normales de funcionamiento.
- 5.1.7. *Drenaje del combustible y llenado del depósito*
- 5.1.7.1. El (los) depósito(s) del vehículo se vaciará(n) usando el sistema o sistemas de drenaje. Esta operación deberá realizarse de forma que ni se purgue ni se obstruya el sistema de control de las emisiones evaporativas que posea el vehículo. Para ello será suficiente, en general, abrir el tapón del llenado de combustible.
- 5.1.7.2. El (los) depósito(s) de combustible se llenará(n) con el combustible de prueba a una temperatura comprendida entre  $291 \pm 8 \text{ }^\circ\text{K}$  ( $18 \pm 8 \text{ }^\circ\text{C}$ ) y hasta un  $40 \pm 2 \%$  de su capacidad volumétrica normal. A continuación, se colocará el tapón del (de los) depósito(s).
- 5.2. **Ciclo de conducción de preacondicionamiento**
- 5.2.1. En el plazo de una hora tras la finalización de la carga del filtro de carbono contemplada en los puntos 5.1.5 o 5.1.6, se colocará el vehículo en un banco dinamométrico para ser sometido a un ciclo de conducción de la parte uno y a dos ciclos de la parte dos de la prueba de tipo I conforme a lo dispuesto en el Anexo III. Durante esta operación no se tomarán muestras de las emisiones.
- 5.3. **Parada en caliente**
- 5.3.1. En el plazo de cinco minutos desde la finalización de la operación de preacondicionamiento descrita en el punto 5.2.1 deberá cerrarse completamente el capó y retirarse el vehículo del banco dinamométrico para situarlo en la zona de temperatura constante. Se aparcará allí el vehículo durante un mínimo de doce y un máximo de treinta y seis horas. Al final de este tiempo, el aceite del motor y el líquido de refrigeración deberán haber alcanzado la temperatura de la zona, con un margen de  $\pm 3 \text{ }^\circ\text{K}$ .
- 5.4. **Prueba en el banco dinamométrico**
- 5.4.1. Una vez concluido el período de parada en caliente, el vehículo se someterá a un ciclo completo de conducción de prueba del tipo I, conforme se describe en el Anexo III (pruebas de conducción urbana y no urbana después de un arranque en frío). A continuación se apagará el motor. Durante esta operación se tomarán muestras de las emisiones del tubo de escape, cuyos resultados no se utilizarán a efectos de la homologación para las emisiones del tubo de escape.
- 5.4.2. En el plazo de cinco minutos desde la finalización de la prueba de conducción del tipo I contemplada en el punto 5.4.1, el vehículo se someterá a un nuevo ciclo de conducción de acondicionamiento que consistirá en un ciclo de conducción urbano (arranque en caliente) de una prueba del tipo I. A continuación se apagará de nuevo el motor. Durante esta operación no se tomarán muestras de las emisiones.
- 5.5. **Prueba de emisiones evaporativas por parada en caliente**
- 5.5.1. Antes de completar el ciclo de acondicionamiento, deberá purgarse la cámara de medición durante varios minutos hasta que se obtenga una concentración de hidrocarburos estable. Simultáneamente se pondrá(n) en funcionamiento el (los) ventilador(es) mezclador(es).
- 5.5.2. El analizador de hidrocarburos deberá ser puesto a cero inmediatamente antes del comienzo de la prueba.
- 5.5.3. Al finalizar el ciclo de acondicionamiento, se cerrará por completo el capó y se cortarán todas las conexiones entre el vehículo y la consola de prueba. A continuación se conducirá el vehículo a la cámara haciendo el menor uso posible del pedal del acelerador. Deberá pararse el motor antes de que cualquier parte del vehículo haya penetrado en la cámara. En el sistema de recogida de datos de las emisiones evaporativas se anotará el momento en que se desconecta el motor, y se comenzará a registrar la temperatura. Si no se hubiese procedido a ello con anterioridad, en ese momento deberán abrirse las ventanillas y el maletero del vehículo.
- 5.5.4. A continuación se empujará o se desplazará de cualquier otra forma el vehículo hasta la cámara con los motores parados.
- 5.5.5. Las puertas del local deberán cerrarse herméticamente en un plazo máximo de dos minutos desde el momento en que se haya apagado el motor y de siete minutos a partir de la finalización del ciclo de acondicionamiento.
- 5.5.6. Una vez que la cámara haya sido cerrada herméticamente comenzará el período del calentamiento de  $60 \pm 0,5$  minutos. Se procederá a medir la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica con el fin de obtener los valores iniciales  $C_{HC,i}$ ,  $P_i$  y  $T_i$  para la prueba de parada en caliente. Estos valores se utilizarán para calcular las emisiones evaporativas del punto 6. La temperatura ambiente de la cámara ( $T$ ) no deberá ser inferior a  $296 \text{ }^\circ\text{K}$  ni superior a  $304 \text{ }^\circ\text{K}$  durante el período de sesenta minutos de parada en caliente.
- 5.5.7. El analizador de hidrocarburos deberá ser puesto a cero inmediatamente antes del final del período de prueba de  $60 \pm 0,5$  minutos.

5.5.8. Al finalizar el período de prueba de  $60 \pm 0,5$  minutos se procederá a medir la concentración de hidrocarburos en la cámara. Se medirán asimismo la temperatura y la presión barométrica. Estos serán los valores finales  $C_{HC,i}$ ,  $P_i$  y  $T_i$ , correspondientes a la prueba de parada en caliente, que se utilizarán para el cálculo del punto 6.

#### 5.6. Parada en caliente

5.6.1. El vehículo, con el motor apagado, se empujará o se desplazará de cualquier otra forma hasta la zona de temperatura constante, donde se someterá a una parada en caliente durante un período no inferior a seis horas y no superior a treinta y seis horas entre el final de la prueba de parada en caliente y el comienzo de la prueba de emisiones diurna. Durante al menos seis horas de este período, el vehículo se mantendrá a una temperatura de  $293 \text{ °K} \pm 2 \text{ °K}$  ( $20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ ).

#### 5.7. Prueba diurna

5.7.1. El vehículo de prueba se expondrá a un ciclo de temperatura ambiente conforme al perfil establecido en el apéndice 2, con una desviación máxima en todo momento de  $\pm 2 \text{ °K}$ . La desviación media de la temperatura en relación con el perfil, calculada empleando el valor absoluto de cada desviación medida, no debe ser superior a  $1 \text{ °K}$ . Las temperaturas ambientes se medirán al menos una vez por minuto. El ciclo de temperatura comenzará cuando el tiempo  $T_{inc} = 0$ , conforme se especifica en el punto 5.7.6.

5.7.2. La cámara de medición deberá purgarse durante varios minutos inmediatamente antes de la prueba y hasta que alcance una temperatura ambiente estable. Simultáneamente se pondrán en funcionamiento los ventiladores mezcladores.

5.7.3. El vehículo de prueba deberá introducirse en la cámara de medición con el motor parado y las ventanas y el maletero abiertos. El ventilador o los ventiladores mezcladores se ajustarán para que mantengan una circulación de aire de una velocidad mínima de  $8 \text{ km/h}$  bajo el depósito de combustible del vehículo de prueba.

5.7.4. El analizador de hidrocarburos deberá ser puesto a cero inmediatamente antes del comienzo de la prueba.

5.7.5. Las puertas del local deberán cerrarse herméticamente.

5.7.6. En el plazo de diez minutos desde el cierre hermético de las puertas, se medirán la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica para obtener los valores iniciales  $C_{HC,i}$ ,  $P_i$  y  $T_i$  de la prueba diurna; en este punto, el tiempo  $T_{inc} = 0$ .

5.7.7. El analizador de hidrocarburos se pondrá a cero inmediatamente antes del final de la prueba.

5.7.8. El final del período de toma de muestras tendrá lugar 24 horas  $\pm 6$  minutos después del comienzo del muestreo contemplado en el punto 5.7.6. Se registrará el tiempo transcurrido. Se medirán la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica para obtener los valores finales  $C_{HC,f}$ ,  $P_f$  y  $T_f$  de la prueba diurna, que se utilizarán para el cálculo del punto 6. Así finalizará el procedimiento de prueba para las emisiones evaporativas.

## 6. CÁLCULO

6.1. Las pruebas de las emisiones evaporativas descritas en el punto 5 permiten calcular las emisiones de hidrocarburos durante las fases diurna y de parada en caliente. Las pérdidas por evaporación de cada una de estas fases se calculan utilizando las concentraciones de hidrocarburos, temperaturas y presiones iniciales y finales del local, así como el volumen neto de dicho local.

Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \cdot \left( \frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC, salida} - M_{HC, i}$$

en donde:

$M_{HC}$  = masa de hidrocarburos emitida durante la prueba (gramos);

$M_{HC, salida}$  = masa de hidrocarburos que salen del local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos);

$M_{HC, i}$  = masa de hidrocarburos que entran en el local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos);

$C_{HC}$  = concentración de hidrocarburos medida en el local [ppm (volumen)  $C_1$  equivalente];

$V$  = volumen neto del local en metros cúbicos, corregido según el volumen del vehículo con las ventanillas y el maletero abierto. Si el volumen del vehículo no hubiera sido determinado, se restará un volumen igual a  $1,42 \text{ m}^3$ ;

$T$  = temperatura ambiente de la cámara en °K;

$P$  = presión barométrica en kPA;

$H/C$  = relación hidrógeno/carbono;

$k$  =  $1,2 \cdot (12 + H/C)$ ;

teniendo en cuenta que:

$i$  = es el valor inicial;

$f$  = es el valor final;

H/C = 2,33 para pérdidas por respiración del depósito de combustible;

H/C = 2,20 para pérdidas por contacto con el calor.

## 6.2. Resultado global de la prueba

La masa total de hidrocarburos emitida por el vehículo será igual a:

$$M_{\text{total}} = M_{\text{DI}} + M_{\text{HS}}$$

en donde:

$M_{\text{total}}$  = masa de las emisiones globales del vehículo (gramos);

$M_{\text{DI}}$  = masa de las emisiones de hidrocarburos en la prueba diurna (gramos);

$M_{\text{HS}}$  = masa de las emisiones de hidrocarburos en la fase de parada en caliente (gramos).\*

## Apéndice I

22. Los puntos 1 y 2 quedarán redactados del siguiente modo:

### 1. FRECUENCIA DE CALIBRADO Y METODOS

1.1. Todos los equipos deberán ser calibrados antes de su puesta en funcionamiento y posteriormente con la frecuencia necesaria y, en cualquier caso, un mes antes de las pruebas de homologación. Los métodos de calibrado se describen en el presente apéndice.

1.2. Normalmente, deberán emplearse las gamas de temperatura mencionadas en primer lugar. En su defecto, podrán utilizarse las temperaturas indicadas entre corchetes.

### 2. CALIBRADO DEL LOCAL

#### 2.1. Determinación inicial del volumen interno del local

2.1.1. Antes de su puesta en funcionamiento, el volumen interno de la cámara deberá determinarse tal como a continuación se detalla. Se tomarán cuidadosamente las medidas internas de la cámara, teniendo en cuenta las eventuales irregularidades tales como las piezas de refuerzo. A partir de estas medidas se determinará el volumen interno de la cámara.

En el caso de los locales de volumen variable, se cerrará el local a un volumen fijo, manteniéndose el local a una temperatura ambiente de 303 °K (30 °C) [302 °K (29 °C)]. El volumen nominal así calculado deberá ser repetible con una tolerancia del  $\pm 0,5\%$  con respecto al valor indicado en el informe.

2.1.2. El volumen interno neto resultará de restar 1,42 m<sup>3</sup> al volumen interno de la cámara. Alternativamente a este valor, podrá utilizarse el volumen del vehículo de prueba con el maletero y las ventanillas abiertos.

2.1.3. La cámara deberá probarse tal como se describe en el punto 2.3. Si la masa de propano difiere en  $\pm 2\%$  de la masa inyectada, deberá procederse a una corrección.

#### 2.2. Determinación de las emisiones residuales de la cámara

Esta operación determinará que la cámara no contiene ningún material que emita cantidades significativas de hidrocarburos. La prueba deberá realizarse en el momento de la puesta en servicio de la cámara, tras cualquier operación que pudiera afectar a las emisiones residuales y con una frecuencia mínima de una vez al año.

2.2.1. Los locales de volumen variable podrán utilizarse en configuración cerrada (conforme se indica en el punto 2.1.1) o no cerrada. La temperatura ambiente deberá mantenerse a 308  $\pm$  2 °K (35  $\pm$  2 °C) [309  $\pm$  2 °K (36  $\pm$  2 °C)] durante el periodo de cuatro horas mencionado a continuación.

2.2.2. Los locales de volumen fijo se utilizarán con las entradas y las salidas de aire cerradas. La temperatura ambiente deberá mantenerse a 308  $\pm$  2 °K (35  $\pm$  2 °C) [309  $\pm$  2 °K (36  $\pm$  2 °C)] durante el periodo de cuatro horas mencionado a continuación.

2.2.3. El local podrá cerrarse y el ventilador mezclador podrá funcionar durante un periodo de hasta doce horas antes de que comience el periodo de cuatro horas de muestreo de la concentración residual.

2.2.4. Se calibrará (en caso necesario) y se pondrá a cero el analizador.

- 2.2.5. Se purgará la cámara hasta que se obtenga un valor estable de hidrocarburos. Se pondrá en marcha el ventilador mezclador en caso de que no se hubiera hecho anteriormente.
- 2.2.6. Se cerrará la cámara herméticamente y se medirá la concentración residual de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores iniciales de  $C_{HC,i}$ ,  $P_i$  y  $T_i$ , que se usarán para el cálculo de las emisiones residuales de la cámara.
- 2.2.7. Durante un período de cuatro horas la cámara podrá permanecer cerrada y con el ventilador mezclador en marcha.
- 2.2.8. Al final de este período deberá utilizarse el mismo analizador para medir la concentración de hidrocarburos en la cámara, así como la temperatura y la presión barométrica. Estos serán los valores finales  $C_{HC,f}$ ,  $P_f$  y  $T_f$ .
- 2.2.9. Se calculará el cambio en la masa de hidrocarburos de la cámara durante el tiempo de la prueba con arreglo al punto 2.4 del presente apéndice. Las emisiones residuales de la cámara no podrán exceder los 0,05 g.

### 2.3. Prueba de calibrado y retención de hidrocarburos de la cámara

La finalidad de esta prueba es verificar el volumen anteriormente calculado de acuerdo con el punto 2.1 y asimismo medir cualquier posible fuga. El porcentaje de pérdida del local se determinará en el momento de su puesta en servicio, tras cualquier operación que pudiera afectar a la integridad del local y, posteriormente, con una frecuencia mínima de una vez al mes. Si se efectúan seis pruebas de retención mensuales consecutivas sin necesidad de corrección alguna, el porcentaje de pérdida del local podrá determinarse posteriormente con una frecuencia trimestral, siempre y cuando no sean necesarias correcciones.

- 2.3.1. Se purgará la cámara hasta haber alcanzado una concentración estable de hidrocarburos. Se conectará el ventilador mezclador, en caso de que no se haya hecho con anterioridad. El analizador de hidrocarburos será puesto a cero, calibrado y, en caso necesario, será ajustado.
- 2.3.2. En locales de volumen variable se cerrará el local en la configuración de volumen nominal. En el caso de los locales de volumen fijo, se cerrarán las entradas y salidas de aire.
- 2.3.3. Se pondrá en funcionamiento el sistema de control de la temperatura ambiente (si no se ha hecho ya) y se regulará a una temperatura inicial de 308 °K (35 °C) [309 °K (36 °C)].
- 2.3.4. Cuando la temperatura de local se estabilice en  $308 \pm 2$  °K ( $35 \pm 2$  °C) [309  $\pm 2$  °K ( $36 \pm 2$  °C)], se cerrará herméticamente el local y se medirá la concentración residual, la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores iniciales de  $C_{HC,i}$ ,  $P_i$  y  $T_i$ , que se usarán para el calibrado del local.
- 2.3.5. Se inyectará una cantidad de aproximadamente 4 gramos de propano en la cámara. La masa del propano deberá medirse con un margen de error y una precisión de  $\pm 0,2$  % del valor considerado.
- 2.3.6. Se dejará mezclar el contenido de la cámara durante 5 minutos y a continuación se medirán la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica. Éstos serán los valores finales  $C_{HC,f}$ ,  $T_f$  y  $P_f$ , que se utilizarán para el calibrado del local, así como los valores iniciales  $C_{HC,i}$ ,  $T_i$  y  $P_i$ , que se utilizarán para la prueba de retención.
- 2.3.7. Utilizando los valores registrados en los puntos 2.3.4 y 2.3.6, así como la fórmula descrita en el punto 2.4, se calculará la masa de propano de la cámara. Ésta deberá ser igual a  $\pm 2$  % de la masa de propano medida en el punto 2.3.5.
- 2.3.8. En locales de volumen variable, se abrirá el local en la configuración de volumen nominal. En el caso de los locales de volumen fijo, se abrirán las entradas y salidas de aire.
- 2.3.9. Se iniciará el ciclo de temperatura ambiente a partir de 308 °K (35 °C) hasta 293 °K (20 °C) y de nuevo a 308 °K (35 °C) [308,6 °K (35,6 °C) hasta 295,2 °K (22,2 °C) y de nuevo a 308,6 °K (35,6 °C)] en un período de 24 horas según el perfil [perfil alternativo] especificado en el apéndice 2, en el plazo de 15 minutos después del cierre del local. (Las tolerancias se especifican en el punto 5.7.1 del Anexo VI).
- 2.3.10. Al final del período de 24 horas, se procederá a medir y registrar la concentración final de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica. Estos serán los valores finales  $C_{HC,f}$ ,  $T_f$  y  $P_f$ , correspondientes a la prueba de retención de hidrocarburos.
- 2.3.11. Utilizando la fórmula descrita en el punto 2.4, deberá calcularse la masa de hidrocarburos a partir de los observaciones de los puntos 2.3.10 y 2.3.6. La masa así obtenida no deberá diferir en más de un 3 % de la masa de hidrocarburos obtenida en el punto 2.3.7.

### 2.4. Cálculos

El cálculo de la variación de la masa neta de hidrocarburos en el local se utiliza para determinar el valor de hidrocarburos residuales de la cámara, así como su porcentaje de pérdida. En la siguiente fórmula para el cálculo de la variación de la masa se utilizan los valores iniciales y finales de la concentración de hidrocarburos, la temperatura y la presión barométrica.

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \cdot \left( \frac{C_{HC,f} \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} \cdot P_i}{T_i} \right) + M_{HC, salida} - M_{HC,i}$$

en donde:

- $M_{HC}$  = masa de hidrocarburos en gramos;
  - $M_{HC, salida}$  = masa de hidrocarburos que salen del local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos);
  - $M_{HC,i}$  = masa de hidrocarburos que entran en el local, en caso de que se utilice un local de volumen fijo para la prueba de emisiones diurna (gramos);
  - $C_{HC}$  = concentración de hidrocarburos en la cámara (ppm carbono) (tener en cuenta que ppm carbono = ppm propano x 3);
  - $V$  = volumen de la cámara en metros cúbicos, tal como se midió en el punto 2.1.1;
  - $T$  = temperatura ambiente de la cámara (en °K);
  - $P$  = presión barométrica (en kPA);
  - $k$  = 17,6;
- teniendo en cuenta que:
- $i$  es el valor inicial;
  - $f$  es el valor final.».

Apéndice 2

23. Se añadirá un nuevo Apéndice 2:

«Apéndice 2

Perfil de temperatura ambiente diurna para el calibrado del local y la prueba de emisiones diurna

calibrado	Tiempo (horas)		Temperatura (°C.)
	calibrado	prueba	
16		0	20
17		1	20,2
18		2	20,5
19		3	21,2
20		4	23,1
21		5	25,1
22		6	27,2
23		7	29,8
24		8	31,8
0		9	33,3
1		10	34,4
2		11	35
3		12	34,7
4		13	33,8
5		14	32
6		15	30
7		16	28,4
8		17	26,9
9		18	25,2
10		19	24
11		20	23
12		21	22
13		22	20,8
14		23	20,2
15		24	20

Perfil alternativo de temperatura ambiente diurna para el calibrado del local con arreglo al punto 1.2 del Anexo I

Tiempo (horas)	Temperatura (°C.)
0	35,6
1	35,3
2	34,5
3	33,2
4	31,4
5	29,7
6	28,2
7	27,2
8	26,1
9	25,1
10	24,3
11	23,7
12	23,3
13	22,9
14	22,6
15	22,2
16	22,5
17	24,2
18	26,8
19	29,6
20	31,9
21	33,9
22	35,1
23	35,4
24	35,6».

## ANEXO VIII

24. El Anexo VIII quedará redactado como sigue:

## «ANEXO VIII

## ESPECIFICACIONES DE LOS COMBUSTIBLES DE REFERENCIA

## 1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL COMBUSTIBLE DE REFERENCIA QUE SE DEBERÁ UTILIZAR PARA LA PRUEBA DE LOS VEHÍCULOS EQUIPADOS CON MOTOR DE ENCENDIDO POSITIVO

Tipo: gasolina, gasolina sin plomo (normal y súper)

Parámetro	Unidad	Límites <sup>(1)</sup>		Método de prueba <sup>(2)</sup>
		Mínimos	Máximos	
Índice de octanos Research (RON)		95,0	—	ISO 5164
Índice de octanos motor (MON)		85,0	—	ISO 5163
Densidad a 15 °C	kg/l	0,748	0,762	ASTM D 1298
Presión de vapor (método Reid), — periodo estival <sup>(3)</sup>	kPa	56,0	60,0	EN 12
Destilación <sup>(4)</sup> :				
— punto inicial de ebullición	°C	34	40	ASTM D 86
— evaporado a 100 °C	% v/v	49,0	57,0	ISO 3405
— evaporado a 150 °C	% v/v	81,0	87,0	ISO 3405
— punto final de ebullición	°C	190	215	ASTM D 86
Residuo	%	—	2	ASTM D 86
Análisis de los hidrocarburos:				
— olefinas	% v/v	8	14	ASTM D 1319
— aromáticos	% v/v	29,0	41,0	ASTM D 1319
— benceno	% v/v	—	2,0	EN 238
— saturados		resto		ASTM D 1319
Relación carbono/hidrógeno		relación		
Estabilidad a la oxidación <sup>(5)</sup>	min	480	—	ASTM D 525
Contenido de oxígeno	% m/m		2,3	pr EN 1601
Goma	mg/ml	—	0,04	ASTM D 381
Contenido en azufre	% m/m	—	150	ISO 8754
Corrosión cobre a 50 °C		—	1	ASTM D 130
Contenido de plomo	g/l	—	0,005	EN 237
Contenido de fósforo	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231

<sup>(1)</sup> Los valores indicados en la especificación son "valores reales". Para determinar los valores límite, se ha recurrido a los términos del documento ISO 4259 "Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test", y para determinar un valor máximo se ha tenido en cuenta una diferencia mínima de 2 R por encima de cero; mediante la determinación de un valor máximo y de un valor mínimo, la diferencia mínima es de 4 R (R = reproducibilidad).

A pesar de que se trate de una medida necesaria por razones estadísticas, el fabricante de los combustibles deberá procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2 R y obtener el valor medio cuando exista un máximo y un mínimo. Si es necesario para determinar si un combustible cumple las especificaciones, se aplicarán los términos del documento ISO 4259.

<sup>(2)</sup> Se adoptarán métodos ISO equivalente para todas las características mencionadas una vez que se publiquen los mismos.

<sup>(3)</sup> El periodo estival es el comprendido entre el 1 de abril al 30 de septiembre de cada año.

<sup>(4)</sup> Los valores indicados corresponden a las cantidades totales evaporadas (porcentaje recuperado + porcentaje perdido).

<sup>(5)</sup> El combustible podrá contener antioxidantes y desactivadores de metales utilizados normalmente para la estabilización de la circulación de la gasolina en las refinerías, pero no deberá llevar ningún aditivo detergente/dispersante o aceites disolventes.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CARBURANTE DE REFERENCIA QUE SE DEBERÁ UTILIZAR PARA LA PRUEBA DE LOS VEHÍCULOS EQUIPADOS CON MOTOR DE COMPRESIÓN

Tipo: Gasóleo

Parámetro	Unidad	Límites <sup>(1)</sup>		Método de prueba <sup>(2)</sup>
		Mínimos	Máximos	
Índice de cetano <sup>(3)</sup>		52,0	54	ISO 5163
Densidad a 15 °C	kg/m <sup>3</sup>	833	837	ISO 3675
Destilación <sup>(4)</sup> :				
— punto 50 % vol	°C	245	—	ISO 3405
— punto 95 % vol	°C	345	350	ISO 3405
— punto final de ebullición	°C	—	370	ISO 3405
Punto de inflamación	°C	55	—	ASTM D 93
Punto de obstrucción del filtro en frío	°C	—	- 5	EN 116
Viscosidad a 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	2,5	3,5	ASTM D 445
Hidrocarburos policíclicos aromáticos	% m/m	3	6,0	pr IP 391
Contenido en azufre <sup>(5)</sup>	% m/m	—	0,03	ISO 8754
Corrosión cobre		—	1	ASTM D 130
Carbono Conradson en el residuo (10 %)	% m/m	—	0,2	ASTM D 189
Contenido de cenizas	% m/m	—	0,01	ASTM D 482
Contenido de agua	% m/m	—	0,05	ASTM D 95/D 1744
Índice de neutralización (acidez fuerte)	mg KOH/g	—	0,02	
Estabilidad a la oxidación <sup>(6)</sup>	mg/ml	—	2,5	ASTM 2274

<sup>(1)</sup> Los valores indicados en la especificación son "valores reales". Para determinar los valores límite, se ha recurrido a los términos del documento ISO 4259 "Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test", y para determinar un valor máximo se ha tenido en cuenta una diferencia mínima de 2 R por encima de cero; mediante la determinación de un valor máximo y de un valor mínimo, la diferencia mínima es de 4 R (R = reproducibilidad).

A pesar de que se trate de una medida necesaria por razones estadísticas, el fabricante de los combustibles deberá procurar obtener un valor cero cuando el valor máximo estipulado sea de 2 R y obtener el valor medio cuando exista un máximo y un mínimo. Si es necesario para determinar si un combustible cumple las especificaciones, se aplicarán los términos del documento ISO 4259.

<sup>(2)</sup> Se adoptarán métodos ISO equivalentes para todas las características mencionadas una vez que se publiquen los mismos.

<sup>(3)</sup> El índice de cetano no se ajusta a las exigencias de un índice mínimo de 4 R. No obstante, en caso de discrepancia entre el proveedor y el usuario, podrán utilizarse los términos del documento ISO 4259, siempre y cuando se realice, con preferencia frente a las definiciones particulares, un número suficiente de mediciones que garanticen la precisión requerida.

<sup>(4)</sup> Los valores indicados corresponden a las cantidades totales evaporadas (porcentaje recuperado + porcentaje perdido).

<sup>(5)</sup> A partir del 1 de enero de 2005.

<sup>(6)</sup> Aun en caso de que se controle la estabilidad a la oxidación, es probable que la vida útil del producto sea limitada. Se recomienda pedir consejo al proveedor en cuanto a las condiciones de almacenamiento y a la vida útil.

## ANEXO X

25. Se añade un nuevo Anexo X, con el siguiente texto:

## «ANEXO X

## CONTROL DE CONFORMIDAD DE LOS VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Figura a continuación la descripción del procedimiento a que se refiere el punto 8 del Anexo I sobre el control de conformidad de los vehículos en circulación. En él se describe la selección y el acondicionamiento de los vehículos que se someterán a prueba, las pruebas de revisión de los vehículos en circulación y la evaluación de las mismas y el plan de medidas correctoras, así como la aplicación del mismo.

## 2. REVISIÓN DE LOS VEHÍCULOS EN CIRCULACIÓN

2.1. La revisión de los vehículos en circulación será realizada por el organismo competente en materia de homologación que concedió la homologación original de acuerdo con la presente Directiva, de conformidad con los procedimientos establecidos en el punto 5 del presente Anexo.

2.2. El fabricante deberá ser informado cuando el organismo competente de un Estado miembro que haya concedido la homologación original de acuerdo con la presente Directiva haya determinado que un tipo de vehículo producido por dicho fabricante ha dejado de ajustarse a tales disposiciones aunque su mantenimiento y utilización hayan sido correctos.

2.3. Cuando un fabricante sea informado de que un tipo de vehículo ha dejado de cumplir los requisitos aplicables (incluso los valores límites de emisión) de la presente Directiva, deberá presentar un plan de medidas correctoras al organismo competente en materia de homologación para poner remedio a tal incumplimiento.

2.4. Todo vehículo homologado de conformidad con los requisitos de la presente Directiva estará sujeto a lo dispuesto en el presente Anexo.

## 3. DEFINICIONES

A los efectos del presente Anexo, se aplicarán las definiciones que figuran a continuación.

3.1. Los términos utilizados en el presente Anexo X que no posean definición específica tendrán el significado que les es asignado en el Anexo I de la presente Directiva o, a falta de definición en dicho Anexo, el significado que les es atribuido en la Directiva 70/156/CEE.

3.2. "Revisión de vehículos en circulación" significa las pruebas y las evaluaciones de conformidad realizadas de acuerdo con lo previsto en el presente Anexo.

3.3. "Mantenimiento y utilización correctos" significa, a los efectos de un vehículo que se someterá a prueba, que tal vehículo satisface los criterios de aceptabilidad para su selección contemplados en el punto 5 del presente Anexo.

## 4. CALENDARIO DE REVISIÓN

4.1. El fabricante será informado con 45 días de antelación sobre el inicio de la revisión de un tipo de vehículo en circulación.

4.2. El fabricante podrá presentar con carácter voluntario un plan de medidas correctoras, redactado de conformidad con el punto 5 del presente Anexo, en cualquier momento antes de la conclusión de la revisión de un tipo de vehículo en circulación.

## 5. CRITERIOS DE SELECCIÓN, MANTENIMIENTO Y PRUEBA DE REVISIÓN

5.1. Las pruebas y evaluaciones de emisión para determinar si un tipo de vehículo se ajusta a los requisitos se realizarán de acuerdo con los procedimientos establecidos en el punto 5 del presente Anexo. El fabricante tendrá la oportunidad de observar toda la selección y las pruebas y de inspeccionar todos los vehículos sometidos a prueba con arreglo a lo dispuesto en el punto 5. Las pruebas de revisión de los sistemas de diagnóstico a bordo serán ejecutadas de acuerdo con el punto 5.5. Los puntos 5.2, 5.3 y 5.4 no serán aplicables a la revisión de los sistemas de DAB.

5.2. El organismo competente en materia de homologación seleccionará aleatoriamente los vehículos que someterá a revisión, de conformidad con lo dispuesto en el apéndice 1 del presente Anexo, de entre vehículos pertenecientes al tipo de vehículo seleccionado. Los vehículos destinados a las pruebas deberán ser representativos del tipo de vehículos al que pertenecen y deberán estar en venta o haber sido vendidos en la UE.

## Criterios de selección

5.3. Los criterios de aceptabilidad de un vehículo seleccionado serán los contemplados en los puntos 5.3.1 a 5.3.8. Se reunirá la información necesaria a partir de la inspección del vehículo y de una entrevista con su propietario que podrá incluir una revisión escrita por parte del fabricante.

- 5.3.1. El vehículo debe pertenecer a un tipo de vehículo que haya sido homologado con arreglo a lo dispuesto en la presente Directiva y vaya acompañado de un certificado de conformidad con arreglo a la Directiva 70/156/CEE. Debe estar matriculado y ser utilizado en la UE.
- 5.3.2. El vehículo no debe haber recorrido más de 80 000 km o circulado durante más de cinco años, tomándose de ambas circunstancias la que concurra antes.
- 5.3.3. Debe existir un carné de mantenimiento que demuestre que el vehículo ha tenido un mantenimiento correcto, esto es, ha circulado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
- 5.3.4. No debe haber señales de mal uso del vehículo (esto es, conducción embalada, sobrecarga, repostar con otro combustible, etc.) u otras señales (esto es, manipulación fraudulenta) que podrían afectar al rendimiento de las emisiones. En el caso de los vehículos equipados con un sistema de DAB, se tendrá en cuenta la información almacenada en su memoria.
- 5.3.5. No debe haber habido ninguna reparación importante no autorizada en el motor o reparaciones importantes no autorizadas en el vehículo.
- 5.3.6. El contenido en plomo y en sulfuro de la muestra de combustible procedente del depósito del vehículo debe cumplir las normas aplicables y no debe haber otras pruebas de haber repostado con otro combustible. A tal efecto, podrá controlarse por ejemplo, el tubo de escape.
- 5.3.7. No debe haber indicios de cualquier problema que pudiera comprometer la seguridad del personal de laboratorio.
- 5.3.8. Todos los componentes del sistema de control de las emisiones del vehículo deben ser conformes a la homologación aplicable.

#### Diagnóstico y mantenimiento paliativo

- 5.4. Con carácter previo a las pruebas de revisión, se realizará un diagnóstico y mantenimiento paliativo en los vehículos aceptados para las pruebas, ajustándose a lo dispuesto en los puntos 5.4.1 a 5.4.8 que figuran a continuación.
  - 5.4.1. Comprobar la integridad del filtro del aire, todos los cinturones de seguridad, todos los niveles de líquidos, la cubierta del radiador, todos los tubos de vacío y cables eléctricos relacionados con el control de las emisiones; comprobar el ajuste o la manipulación fraudulenta de los componentes de los sistemas de encendido, indicación de combustible y control de emisiones; anotar las discrepancias.
  - 5.4.2. Comprobar la integridad del sistema de DAB; anotar toda la información sobre mal funcionamiento almacenada en la memoria del mismo; efectuar las reparaciones necesarias para suprimir todas las indicaciones de mal funcionamiento.
  - 5.4.3. Si el indicador de mal funcionamiento del sistema de DAB registra un fallo durante la preparación del vehículo o durante la prueba de emisión, podrá identificarse y remediarse dicho fallo. La prueba podrá reanudarse y sus resultados serán válidos.
  - 5.4.4. Comprobar el sistema de encendido y sustituir los componentes defectuosos, es decir, bujías, cables, etc.
  - 5.4.5. Comprobar la compresión.
  - 5.4.6. Comprobar y ajustar los parámetros del motor según las especificaciones del fabricante.
  - 5.4.7. Si el vehículo presenta un kilometraje inferior en 800 km al previsto para el próximo mantenimiento, dicho mantenimiento se efectuará de acuerdo con las instrucciones de servicio del fabricante. Con independencia del kilometraje que presente, podrá realizarse el cambio de aceite y de filtro del aire a petición del fabricante.
  - 5.4.8. Previa aceptación del vehículo, el combustible se sustituirá por un combustible de referencia apropiado para la prueba de emisión, a menos que el fabricante acepte la utilización de combustible disponible en el mercado.

#### Prueba de revisión y evaluación de resultados

- 5.5. Las pruebas de emisión aplicables con arreglo a la presente Directiva serán realizadas en vehículos seleccionados de conformidad con los requisitos contemplados en los puntos 5.3 y 5.4 y tras acondicionamiento previo.
- 5.6. En los vehículos equipados con un sistema de DAB se comprobará la durabilidad correcta de la indicación de mal funcionamiento, etc. en relación con los niveles de emisión (por ejemplo, los límites de indicación de mal funcionamiento definidos en el Anexo XI) para la especificación homologada.
  - 5.6.1. En los sistemas de DAB podrán comprobarse, por ejemplo, los niveles de emisión que sobrepasen los valores límite aplicables sin indicación de mal funcionamiento, la activación sistemática errónea de la indicación de mal funcionamiento y los componentes del sistema que presenten fallos o un deterioro.
  - 5.6.2. Si un componente o sistema funciona al margen de lo precisado en el certificado o en el expediente de homologación, y semejante desviación no ha sido autorizada con arreglo a los apartados 3 o 4 del artículo 5 de la Directiva 70/156/CEE sin indicación alguna de mal funcionamiento por el sistema de DAB, dicho componente o sistema no será sustituido antes de la prueba de emisión, a menos que se concluya que el componente o sistema ha sido manipulado fraudulentamente de tal modo que el sistema de DAB no detecta el mal funcionamiento resultante.

- 5.7. Los resultados de la prueba serán enviados a evaluación de conformidad con lo dispuesto en el apéndice I del Anexo XI.
- 5.8. En un plazo de diez días desde la conclusión de la prueba, los resultados de la misma y de la evaluación a que se refiere el punto 5.7 serán enviados al fabricante.
- 5.9. En lo posible, el fabricante tendrá la oportunidad de inspeccionar y revisar los vehículos cuyos resultados no cumplan el valor límite de contaminantes aplicable en virtud de la presente Directiva, de tal modo que pueda determinar la existencia de cualquier mantenimiento incorrecto, mala utilización, combustible equivocado, manipulación o fraude que no fuera razonablemente detectable antes del comienzo de las pruebas.
- 5.10. En un plazo de veinticinco días desde la recepción de los resultados de la prueba, el fabricante podrá enviar una declaración basada en averiguaciones complementarias con vehículos de muestreo al organismo responsable de la realización de las pruebas y de la determinación de incumplimiento. En su caso, dicha declaración será adjuntada al informe de pruebas. El organismo mencionado dará la consideración debida a la declaración del fabricante para determinar la existencia o no de incumplimiento.
- 5.11. En un plazo de diez días laborables a contar desde el plazo previsto en el punto 5.10, el organismo ultimarà el informe de pruebas y adoptará una decisión de cumplimiento o incumplimiento. Deberá declarar incumplimiento cuando el resultado de la evaluación a que se refiere el punto 5.7 demuestre para cualquier contaminante el exceso en los valores límite que figuran en el punto 5.3.1.4 del Anexo I de la presente Directiva. Los resultados de las pruebas no serán multiplicados por factores de deterioro.

## 6. PLAN DE MEDIDAS CORRECTORAS

- 6.1. Cuando un fabricante sea informado de que un tipo de vehículo incumple los requisitos contemplados en las presentes disposiciones, deberá remitir al organismo competente en materia de homologación un plan de medidas correctoras para poner fin a dicho incumplimiento. El plan de medidas correctoras podrá referirse a los vehículos en circulación y en fabricación y, en su caso, a modificaciones en la homologación.
- 6.2. El plan de medidas correctoras se hará llegar al organismo competente en materia de homologación en un plazo máximo de cuarenta y cinco días desde la fecha de notificación expedida con arreglo al punto 5.10. El organismo competente dispondrá de un plazo de veinte días laborables para declarar la aprobación o desaprobación del plan de medidas correctoras.
  - 6.2.1. La aceptación del plan de medidas correctoras podrá hacerse depender de determinadas condiciones formuladas por el organismo competente en materia de homologación.
  - 6.2.2. El organismo competente en materia de homologación podrá fijar para la presentación del plan de medidas correctoras un plazo ampliado de hasta sesenta días laborables si el fabricante razona debidamente por escrito los motivos para semejante ampliación del plazo.
  - 6.2.3. Cuando el organismo competente en materia de homologación no pueda aprobar el plan de medidas correctoras, podrá adoptar otras medidas acordes con lo dispuesto en la letra a) del apartado 2 del artículo 11 de la Directiva 70/156/CEE.
- 6.3. El organismo competente en materia de homologación notificará al Estado miembro su decisión relativa al plan de medidas correctoras y hará llegar dicho plan al mismo.

### El plan de medidas correctoras

- 6.4. El plan de medidas correctoras comprenderá los aspectos a que se refieren los puntos 6.4.1 a 6.4.11. El fabricante atribuirá al plan un único número o nombre identificador.
  - 6.4.1. Descripción de cada tipo de vehículo incluido en el plan de medidas correctoras.
  - 6.4.2. Descripción de las modificaciones, alteraciones, reparaciones, correcciones, ajustes u otros cambios específicos a realizar para dar conformidad a tales vehículos, incluyendo un resumen de los datos y estudios técnicos que respaldan la decisión del fabricante y las medidas concretas que se aplicarán para corregir el incumplimiento.
  - 6.4.3. Descripción del modo en que el fabricante informará al propietario del vehículo.
  - 6.4.4. Descripción del mantenimiento o uso correcto, en su caso, de los que hace depender el fabricante la selección del vehículo para la aplicación del plan de medidas correctoras y explicación de los motivos del fabricante para imponer semejantes condiciones. No podrán imponerse condiciones al mantenimiento o al uso a menos que se pueda demostrar su relación con el incumplimiento y las medidas correctoras.
  - 6.4.5. Descripción del procedimiento que deberá seguir el propietario del vehículo para obtener la corrección del incumplimiento, que deberá incluir: fecha de la corrección del incumplimiento, tiempo estimado para realizar la corrección en taller y lugar en que podrá realizarse la corrección. La reparación deberá efectuarse expeditivamente en un plazo razonable desde la entrega del vehículo.
  - 6.4.6. Copia de la información transmitida al propietario del vehículo.

- 6.4.7. Descripción sucinta del sistema que aplicará el fabricante para asegurar el suministro seguro de un componente o sistema a la hora de efectuar la medida correctora. Deberá indicarse cuándo habrá suministro seguro de un componente o sistema para poner en marcha la campaña.
- 6.4.8. Copia de todas las instrucciones que se enviarán a las personas que intervienen en la reparación.
- 6.4.9. Descripción de las repercusiones que poseen las medidas correctoras propuestas en las emisiones, consumo de combustible, facilidad de conducción y seguridad de cada tipo de vehículo, incluido el plan de medidas correctoras con datos, estudios técnicos, etc. que respaldan tales conclusiones.
- 6.4.10. Cualquier otra información, informes o datos cuya necesidad determine razonablemente el organismo competente en materia de homologación para evaluar el plan de medidas correctoras.
- 6.4.11. En el caso de que el plan de medidas correctoras implique la retirada de la circulación, deberá remitirse al organismo competente en materia de homologación una descripción del método de consignación de la reparación. En el caso de que se utilice una etiqueta, deberá remitirse un ejemplar de la misma.
- 6.5. El fabricante podrá ser requerido para realizar pruebas en componentes y vehículos que incorporen el cambio, la reparación o la modificación propuesta, diseñadas razonablemente y necesarias para demostrar la eficacia de dicho cambio, reparación o modificación.
- 6.6. El fabricante es responsable de mantener una ficha de cada vehículo retirado de la circulación y reparado y del taller que efectuó la reparación. El organismo competente en materia de homologación tendrá acceso a la ficha previa petición durante un plazo de cinco años desde la ejecución del plan de medidas correctoras.

## 7. EJECUCIÓN DEL PLAN DE MEDIDAS CORRECTORAS

- 7.1. A iniciativa del Estado miembro, se procede a una campaña de retirada de la circulación basada en el plan de medidas correctoras que haya sido aprobado. El fabricante o su representante es responsable de la ejecución de la campaña de acuerdo con el plan de medidas correctoras aprobado.
  - 7.1.1. Si el plan de medidas correctoras no es ejecutado en el plazo acordado en el mismo y el fabricante no puede justificar la inobservancia del plazo, el organismo competente en materia de homologación podrá adoptar medidas acordes con lo dispuesto en la letra a) del apartado 2 del artículo 11 de la Directiva 70/156/CEE.
- 7.2. La notificación al propietario del vehículo se efectuará expeditivamente. En ella se incluirá la información pertinente sobre la reparación necesaria del vehículo.
- 7.3. El fabricante deberá facilitar una copia de toda la comunicación relacionada con el plan de medidas correctoras. Deberá también mantener un registro sobre la campaña de retirada de la circulación y proporcionar regularmente informes de situación al organismo competente en materia de homologación.\*.

## ANEXO XI

26. Se añade un nuevo Anexo XI, con el siguiente texto:

### ANEXO XI

#### DIAGNÓSTICO A BORDO (DAB) PARA VEHÍCULOS DE MOTOR

##### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

El presente Anexo se refiere a los aspectos funcionales de los sistemas de diagnóstico a bordo (DAB) para el control de emisiones de todos los vehículos de motor de la categoría M<sub>1</sub><sup>(1)</sup> equipados con motores de encendido positivo y de todos los vehículos a motor de la categoría M<sub>1</sub> equipados con motores de encendido por compresión que contempla el artículo 1 de la presente Directiva.

##### 2. DEFINICIONES

A los efectos del presente Anexo, se entenderá por:

- 2.1. "DAB", un sistema de diagnóstico a bordo para el control de emisiones, capaz de determinar el área probable de mal funcionamiento por medio de códigos de avería almacenados en la memoria de un ordenador.
- 2.2. "Tipo de vehículo", una categoría de vehículos de tracción motorizada que no difieren entre sí en características esenciales tales como el motor y el sistema de DAB, tal como se definen en el apéndice 5.

(1) Tal como se define en la sección A del Anexo II de la Directiva 70/156/CEE.

- 2.3. "Familia de vehículos", un agrupamiento, realizado por el fabricante, de vehículos a partir del supuesto, en razón de su diseño, de que sus emisiones de escape y sistema de DAB poseen características similares. Cada motor de esta familia deberá haber cumplido los requisitos de la presente Directiva.
- 2.4. "Sistema de control de emisiones", el controlador de gestión electrónica del motor y cualquier componente del sistema de escape o de evaporación relacionado con las emisiones que suministre una señal de entrada o reciba una señal de salida de este controlador.
- 2.5. "Indicador de mal funcionamiento (IMF)", un indicador óptico o acústico que informa claramente al conductor del vehículo en caso de mal funcionamiento de cualquier componente relacionado con las emisiones y conectado al sistema de DAB, o del propio sistema de DAB.
- 2.6. "Mal funcionamiento", la avería de un componente o sistema relacionado con las emisiones a consecuencia de la cual se produzcan emisiones que rebasen los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.
- 2.7. "Aire secundario", el aire introducido en el sistema de escape por medio de una bomba o una válvula aspiradora, o por otro medio destinado a facilitar la oxidación del HC y el CO contenidos en la corriente de gases de escape.
- 2.8. "Fallo de encendido del motor", la falta de combustión en el cilindro de un motor de encendido positivo, por ausencia de chispa, mala dosificación del combustible, compresión deficiente u otra causa. En lo referente a la vigilancia del sistema de DAB es el porcentaje de fallos de encendido en un número total de eventos de encendido (declarado por el fabricante) a consecuencia del cual las emisiones rebasan los límites señalados en el punto 5.3.2, o el porcentaje que pueda acarrear el sobrecalentamiento del catalizador o catalizadores de escape y ocasionar daños irreversibles.
- 2.9. "Prueba de tipo I", el ciclo de conducción (partes una y dos) utilizado para las homologaciones en relación con las emisiones, tal como se especifica en el apéndice I del Anexo III.
- 2.10. "Ciclo de conducción", la puesta en marcha del motor, un modo de conducción en el que, de existir mal funcionamiento, éste sería detectado, y la parada del motor.
- 2.11. "Ciclo de calentamiento", el tiempo de funcionamiento del vehículo suficiente para que la temperatura del refrigerante aumente al menos 22 °K desde la puesta en marcha del motor y alcance un valor mínimo de 343 °K (70 °C).
- 2.12. "Reajuste de combustible", los ajustes efectuados por retroalimentación en el programa básico de calibración de combustible. Los reajustes de combustible a corto plazo son reajustes dinámicos e instantáneos. Los reajustes a largo plazo son ajustes del programa de calibración de combustible mucho más graduales que los reajustes a corto plazo. Estos reajustes a largo plazo compensan las diferencias entre vehículos y los cambios graduales que se producen con el paso del tiempo.
- 2.13. "Valor calculado de la carga (VCC)", una indicación del caudal de aire actual dividido por el caudal de aire de pico, con el caudal de pico corregido en función de la altitud, si procede. Esta definición proporciona un número adimensional que no es específico del motor y que suministra al técnico de servicio una indicación del porcentaje de la capacidad del motor que está siendo utilizada (tomándose como 100 % la apertura total de la mariposa del acelerador):

$$VCC = \frac{\text{Caudal de aire actual}}{\text{Caudal de aire de pico (al nivel del mar)}} \cdot \frac{\text{Presión atmosférica (al nivel del mar)}}{\text{Presión barométrica}}$$

- 2.14. "Modo permanente de emisión por defecto", la situación en que el controlador de gestión del motor conmuta permanentemente a un ajuste que no requiere una señal de entrada de un componente o sistema averiado cuando ese componente o sistema con avería originaría un aumento de las emisiones del vehículo hasta un nivel superior a los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.
- 2.15. "Unidad de toma de fuerza", un dispositivo de salida de fuerza accionado por el motor y destinado al accionamiento de equipos auxiliares montados en el vehículo.
3. SOLICITUD DE LA HOMOLOGACIÓN CE
- 3.1. La solicitud conforme al punto 3 del Anexo I irá acompañada de la información adicional requerida en el apéndice 5 del presente Anexo y de la que se indica a continuación:
- 3.1.1. Una declaración del fabricante sobre los siguientes extremos:
- 3.1.1.1. En el caso de vehículos equipados con motores de encendido positivo, el porcentaje de fallos de encendido en un número total de eventos de encendido que ocasionaría que las emisiones rebasaran los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo si el susodicho porcentaje de fallos de encendido se hubiese producido desde el comienzo de una prueba de tipo I tal como se describe en el punto 5.3.1 del Anexo III.
- 3.1.1.2. En el caso de vehículos equipados con motores de encendido positivo, el porcentaje de fallos de encendido en un número total de eventos de encendido que podría originar el sobrecalentamiento del catalizador o catalizadores de escape, seguido de daños irreversibles.
- 3.1.2. Información detallada por escrito con una descripción completa de las características de funcionamiento del sistema de DAB, incluyendo una lista de todas las partes principales del sistema de control de emisiones del vehículo, es decir, sensores, actuadores y componentes, vigiladas por el sistema de DAB.

- 3.1.3. Una descripción del IMF utilizado por el sistema de DAB para señalar la presencia de una avería al conductor del vehículo.
- 3.1.4. El fabricante deberá describir las medidas adoptadas para evitar la manipulación y modificación del ordenador de control de emisiones.
- 3.1.5. En su caso, copias de otras homologaciones con los datos pertinentes para la concesión de extensiones de las homologaciones.
- 3.1.5.1. Si procede, los datos de la familia de vehículos a los que se hace referencia en el apéndice 6.
- 3.2. Para las pruebas que se describen en el punto 5 del presente Anexo, deberá ponerse a disposición del servicio técnico encargado de realizar la prueba de homologación un vehículo representativo de los tipos o de la familia de vehículos equipados con el sistema de DAB a homologar. Si el servicio técnico determina que el vehículo facilitado no representa plenamente el tipo o la familia de vehículos descritos en el apéndice 6 se pondrá a su disposición un vehículo alternativo y, en caso necesario, un vehículo adicional para la prueba de acuerdo con el punto 5 del presente Anexo.

#### 4. CONCESIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN CE

- 4.1. El certificado extendido de acuerdo con el punto 4 del Anexo I irá acompañado del adenda cuyo modelo se facilita en el apéndice 7 del presente Anexo.

#### 5. REQUISITOS Y PRUEBAS

- 5.1. Todos los vehículos irán equipados con un sistema de DAB diseñado, construido e instalado en un vehículo de manera que pueda determinar los distintos tipos de deterioro o mal funcionamiento a lo largo de toda la vida del vehículo. Para cumplir este objetivo el organismo encargado de la homologación aceptará que los vehículos que hayan recorrido distancias superiores a la distancia de durabilidad del tipo V a que se hace referencia en el punto 5.3.1 puedan presentar cierto deterioro en el funcionamiento del sistema de DAB del tal manera que puedan rebasarse los límites de emisiones señalados en el punto 5.3.2 antes de que el sistema de DAB señalice una avería al conductor del vehículo.
- 5.2. El sistema de DAB deberá estar diseñado, construido e instalado en un vehículo de manera que pueda cumplir los requisitos del presente Anexo en condiciones normales de utilización.
- 5.2.1. Inhabilitación temporal del sistema de DAB:
- 5.2.1.1. Un fabricante podrá inhabilitar el sistema de DAB si su capacidad de vigilancia resulta afectada por una de unas niveles de combustible demasiado bajos. La inhabilitación no deberá producirse cuando el nivel del depósito de combustible sea superior al 15 % de su capacidad nominal.
- 5.2.1.2. Un fabricante podrá inhabilitar el sistema de DAB cuando la temperatura ambiente de arranque del motor sea inferior a 266 °K (-7 °C) o a altitudes superiores a 2 500 metros sobre el nivel del mar siempre que el fabricante presente datos o una evaluación industrial que demuestre fehacientemente que la vigilancia no sería fiable en tales condiciones. El fabricante también podrá solicitar la inhabilitación del sistema de DAB a otras temperaturas ambiente de arranque del motor si demuestra al organismo competente, mediante datos o una evaluación industrial, que en tales condiciones se producirían errores en el diagnóstico.
- 5.2.1.3. En los vehículos diseñados para permitir la instalación de unidades de toma de fuerza está permitida la inhabilitación de los sistemas de vigilancia afectados siempre que tal inhabilitación se produzca únicamente cuando la unidad de toma de fuerza se encuentre activa.
- 5.2.2. Fallo de encendido del motor — Vehículos equipados con motores de encendido positivo:
- 5.2.2.1. Los fabricantes podrán adoptar criterios de mal funcionamiento basados en el porcentaje de fallos de encendido, más elevados que los declarados al organismo competente, en determinadas condiciones de velocidad y funcionamiento en vacío del motor siempre que pueda demostrarse al organismo en cuestión que la detección de niveles inferiores de fallos de encendido no sería fiable.
- 5.2.2.2. Los fabricantes que puedan demostrar al organismo competente que la detección no sería fiable ni siquiera adoptando porcentajes superiores de fallos de encendido, podrán inhabilitar el sistema de vigilancia cuando existan tales condiciones.
- 5.3. Descripción de las pruebas
- 5.3.1. Las pruebas se efectuarán en el vehículo utilizado para la prueba de durabilidad señalada en el Anexo VII y por el procedimiento de prueba especificado en el apéndice 1 del presente Anexo. Las pruebas se llevarán a cabo al concluir la prueba de durabilidad del tipo V. Si no se realiza la prueba de durabilidad de tipo V o a instancias del fabricante podrá usarse para estas pruebas de demostración del sistema de DAB un vehículo representativo y sometido a un envejecimiento adecuado.
- 5.3.2. El sistema de DAB indicará la avería de un componente o sistema relacionado con las emisiones cuando tal avería determine un aumento de las emisiones por encima de los límites señalados a continuación:

	CO (g/km)	HC (g/km)	NO <sub>x</sub> (g/km)	PM <sup>(1)</sup> (g/km)
Tipo de motor				
Encendido positivo	3,2	0,4	0,6	—
Encendido por compresión	3,2	0,4	1,2	0,18

(1) Sólo para motores de encendido por compresión.

### 5.3.3. Requisitos de vigilancia para vehículos equipados con motores de encendido positivo:

Para cumplir los requisitos del punto 5.3.2 el sistema de DAB deberá vigilar como mínimo lo siguiente:

- 5.3.3.1. la reducción de la eficacia del convertidor catalítico con respecto a las emisiones de HC únicamente;
- 5.3.3.2. la presencia de fallos de encendido dentro del campo de funcionamiento del motor delimitado por las siguientes líneas:
- una velocidad máxima superior en 4 500 min<sup>-1</sup> o 1 000 min<sup>-1</sup> a la velocidad más alta alcanzada durante un ciclo de pruebas de tipo I, tomándose de las dos la que represente el menor valor;
  - la línea de par positivo (es decir, la carga del motor con la transmisión en punto muerto);
  - una línea que una los siguientes puntos de funcionamiento del motor: la línea de par positivo a 3 000 min<sup>-1</sup> y un punto de la línea de velocidad máxima definida en la letra a) con un vacío en el colector del motor inferior en 13,33 kPa al de la línea de par positivo;
- 5.3.3.3. el deterioro del sensor de oxígeno;
- 5.3.3.4. otros componentes o sistemas del sistema de control de emisiones o componentes o sistemas de la cadena cinemática relacionados con las emisiones que estén conectados a un ordenador y cuya avería pueda determinar que las emisiones de escape sobrepasen los límites señalados en el punto 5.3.2;
- 5.3.3.5. se vigilará la continuidad del circuito de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador;
- 5.3.3.6. se vigilará como mínimo la continuidad del circuito del control electrónico de purga de emisiones del sistema de evaporación.

### 5.3.4. Requisitos de vigilancia para vehículos equipados con motores de encendido por compresión:

Para cumplir los requisitos del punto 5.3.2 el sistema de DAB deberá diagnosticar lo siguiente:

- 5.3.4.1. la reducción de eficacia del convertidor catalítico en los vehículos que lo lleven montado;
- 5.3.4.2. la funcionalidad e integridad de la trampa de partículas en los vehículos que la lleven montada;
- 5.3.4.3. se vigilará la continuidad del circuito y la avería total del actuador o actuadores electrónico(s) de cantidad de combustible inyectada y de avance de la inyección del sistema de inyección de combustible.
- 5.3.4.4. otros componentes o sistemas del sistema de control de emisiones, o componentes o sistemas de la cadena cinemática relacionados con las emisiones, que estén conectados a un ordenador y cuya avería pueda determinar que las emisiones de escape sobrepasen los límites señalados en el punto 5.3.2. Son ejemplos de tales sistemas o componentes los de vigilancia y control del gasto másico de aire, el gasto volumétrico de aire (y la temperatura), la presión de sobrealimentación y la presión en el colector de admisión (así como los correspondientes sensores necesarios para la ejecución de estas funciones);
- 5.3.4.5. se vigilará la continuidad del circuito de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador.

5.3.5. Los fabricantes podrán demostrar al organismo competente en materia de homologación que ciertos componentes o sistemas no requieren vigilancia si, en caso de avería total o desmontaje de los mismos, las emisiones no sobrepasan los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.

5.4. Se iniciará una secuencia de comprobaciones de diagnóstico en cada puesta en marcha del motor y se completará al menos una vez siempre que se cumplan las condiciones de prueba correctas. Tales condiciones se elegirán de manera que todas se den durante la conducción normal representada por la prueba de tipo I.

### 5.5. Activación del indicador de mal funcionamiento

5.5.1. El sistema de DAB deberá incorporar un indicador de mal funcionamiento (IMF) fácilmente visible por el operador del vehículo. El IMF no se utilizará con ningún otro propósito salvo para indicar encendido de emergencia o rutinas flexibles al conductor. El IMF será visible en todas las condiciones de iluminación razonables. Cuando se active, presentará un símbolo según ISO 2575. El vehículo no irá equipado con más de un IMF de propósito general para problemas relacionados con las emisiones. Se permite el empleo de indicadores luminosos individuales de uso específico (por ejemplo para el sistema de frenos, uso del cinturón de seguridad, presión del aceite, etc.). Está prohibido utilizar el color rojo para el IMF.

5.5.2. Para estrategias que requieran por término medio entre tres y diez ciclos de conducción por cada activación del IMF, el fabricante aportará datos y/o una valoración de ingeniería que demuestre adecuadamente que el sistema de vigilancia es igualmente eficaz y oportuno en la detección del deterioro de componentes. No se aceptarán estrategias que requieran un promedio superior a diez ciclos de conducción por cada activación del IMF. El IMF se activará igualmente cada vez que el sistema de control del motor entre en un modo permanente de funcionamiento por defecto en relación con las emisiones si se sobrepasan los límites de emisiones señalados en el punto 5.3.2. El IMF funcionará en un modo de señalización clara, por ejemplo mediante una luz intermitente, durante cualquier período en el que se produzcan fallos de encendido del motor a un nivel que pueda acarrear daños al catalizador de acuerdo con la especificación del fabricante. El IMF se activará asimismo cuando el encendido del vehículo esté activado (llave en posición de contacto) antes de la puesta en marcha del motor o del giro del cigueñal y se desactivará después del arranque del motor si no se ha detectado antes mal funcionamiento.

### 5.6. Almacenamiento de códigos de avería

El sistema de DAB registrará el código o códigos indicativos del estado del sistema de control de emisiones. Se utilizarán códigos de estado distintos para diferenciar los sistemas de control de emisiones que funcionen correctamente de los que necesiten un funcionamiento más prolongado del vehículo para poder ser evaluados por completo. Los códigos de avería que ocasionen la activación del IMF por deterioro o mal funcionamiento o por modos de funcionamiento permanente por defecto en relación con las emisiones serán almacenados en memoria y el código de avería identificará el tipo de mal funcionamiento.

5.6.1. En el caso de los vehículos equipados con motores de encendido positivo no será necesario identificar individualmente cada uno de los cilindros en que se produzcan fallos de encendido siempre que se almacene un código de avería por fallos de encendido en uno o varios cilindros que resulte inequívoco.

### 5.7. Apagado del IMF \*

5.7.1. En los casos de mal funcionamiento por fallos de encendido a niveles que puedan dañar el catalizador (de acuerdo con la especificación del fabricante), el IMF podrá conmutarse al modo normal de activación si cesan los fallos de encendido o el motor funciona después de cambiar a unas condiciones de velocidad y carga en las que el nivel de fallos de encendido no pueda dañar el catalizador.

5.7.2. En todos los demás casos de mal funcionamiento, el IMF podrá desactivarse después de tres ciclos de conducción secuenciales consecutivos durante los cuales el sistema de vigilancia encargado de activar el IMF deje de detectar el mal funcionamiento y siempre que no se haya detectado otro mal funcionamiento capaz de activar independientemente el IMF.

### 5.8. Borrado de un código de avería

5.8.1. El sistema de DAB podrá borrar un código de avería y la información de imagen fija si no se registra de nuevo el mismo código en cuarenta ciclos de calentamiento del motor como mínimo.

### 5.9. Medidas para la seguridad del sistema

5.9.1. Todo vehículo equipado con un ordenador de control de emisiones deberá poseer características que impidan cualquier modificación no autorizada por el fabricante. Los códigos reprogramables del ordenador y los parámetros de funcionamiento deberán ser resistentes a las manipulaciones y todas las instrucciones de mantenimiento conexas deberán cumplir lo establecido en SAE J 2186 "Seguridad de enlace de datos E/E" (ISO XXX-8). Todos los chips de memoria de calibración removibles deberán ir encapsulados, alojados en caja sellada o protegidos mediante algoritmos electrónicos y no deberán poder sustituirse sin utilizar herramientas y procedimientos especializados.

5.9.2. Los parámetros de funcionamiento del motor controlados por código informático no deberán poder modificarse sin utilizar herramientas y procedimientos especializados (por ejemplo, componentes de ordenador soldados o encapsulados o carcasas de ordenador selladas (o soldadas)).

5.9.3. En el caso de bombas de inyección de combustible de funcionamiento mecánico montadas en motores de encendido por compresión, los fabricantes tomarán medidas adecuadas para proteger el ajuste de máxima alimentación de combustible contra cualquier manipulación indebida mientras el vehículo se encuentre en servicio.

(\*) Norma internacional ISO 2575-1982 (E), titulada "Vehículos de carretera — Símbolos para controles, indicadores y resguos", símbolo nº 4.36.

- 5.9.4. Los fabricantes podrán solicitar al organismo competente en materia de homologación la exención de este requisito para aquellos vehículos en que sea improbable la necesidad de tal protección. Los criterios que tendrá en cuenta el organismo competente en materia de homologación al estudiar la posibilidad de conceder la exención serán, entre otros, la disponibilidad de chips de control de prestaciones en ese momento, la capacidad de altas prestaciones del vehículo y el volumen de ventas probable de este último.
- 5.9.5. Los fabricantes que usen sistemas programables de código de ordenador (por ejemplo, memoria sólo de lectura, programable y eléctricamente borrable, EEPROM) deberán utilizar métodos de probada eficacia para impedir la reprogramación no autorizada. Los fabricantes deberán incluir estrategias avanzadas de protección contra manipulaciones, como por ejemplo el cifrado de datos, y utilizar métodos que aseguren el algoritmo de cifrado y características de protección contra escritura que requieran el acceso electrónico a un ordenador externo mantenido por el fabricante. El organismo competente en materia de homologación podrá someter a consideración otros métodos equivalentes.
- 5.9.6. Las características antifraude no deben impedir la utilización de repuestos que produzcan el mismo nivel de control de emisiones.

## 6. EXTENSIÓN DE LA HOMOLOGACIÓN CE

- 6.1. La homologación concedida a un tipo de vehículo con respecto al sistema de DAB podrá hacerse extensiva a otros tipos de vehículos diferentes pertenecientes a la misma familia de DAB tal como se describe en el apéndice 6 del presente Anexo. El sistema de control de emisiones del motor deberá ser idéntico al del vehículo ya homologado y conforme con la descripción de la familia de motores de DAB facilitada en el apéndice 6, con independencia de las siguientes características del vehículo:

- proceso de combustión,
- accesorios del motor,
- método de alimentación de combustible del motor,
- neumáticos,
- inercia equivalente,
- sistema de refrigeración,
- relación de transmisión final,
- tipo de transmisión,
- tipo de carrocería.

## 7. CONFORMIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE UN VEHÍCULO EQUIPADO CON UN SISTEMA DE DAB

- 7.1. Cuando el organismo competente en materia de homologación determine que la calidad de la producción no es satisfactoria se tomará al azar un vehículo de la serie y se someterá a las pruebas descritas en el apéndice 1.
- 7.2. Si el vehículo tomado de la serie no satisface los requisitos del punto 7.1.5.2 se tomará otra muestra al azar de tres vehículos de la serie y se someterá a las pruebas descritas en el apéndice 1. Las pruebas deberán llevarse a cabo en vehículos que hayan efectuado un rodaje de 3 000 km como mínimo.
- 7.3. Se considerará que la producción es conforme si al menos tres vehículos cumplen los requisitos de las pruebas descritas en el apéndice 1.

## 8. REQUISITOS ALTERNATIVOS

- 8.1. Los fabricantes podrán obtener la homologación sobre la base de los requisitos técnicos alternativos señalados en los puntos 8.1.1 y 8.1.2 con sujeción a los requisitos adicionales de los puntos 8.1.3, 8.1.4 y 8.1.5.
- 8.1.1. Registro federal 40 CFR parte 86, subparte A, titulado "Control of Air Pollution From New Motor Vehicles and New Motor Vehicle Engines; Regulations Requiring On-Board Diagnostic Systems on 1994 and Later Model Year Light-Duty Vehicles and Light-Duty Trucks", publicado por la US Government Printing Office, Washington DC, 20402.
- 8.1.2. Apartado 1968.1 del Título 13, California Code of Regulations (CCR), titulado "Malfunction and Diagnostic Systems Requirements — 1994 and Subsequent Model Year Passenger Cars, Light-Duty Trucks and Medium-Duty Vehicles and Engines"
- 8.1.3. La solicitud de homologación deberá incluir una declaración escrita de conformidad de la familia de vehículos con este Anexo. La solicitud de homologación según el presente Anexo deberá ir acompañada de la documentación completa según los requisitos del punto 8.1.1 o 8.1.2 y de la documentación requerida en el apéndice 5 del presente Anexo.
- 8.1.4. El IMF deberá cumplir los requisitos del punto 5.5 del presente Anexo.
- 8.1.5. Si se concede la homologación conforme a los requisitos de este punto, seguirá siendo aplicable el punto 7 del presente Anexo en cuanto a la comprobación de la conformidad de la producción.

## Apéndice I

## ASPECTOS FUNCIONALES DE LOS SISTEMAS DE DIAGNÓSTICO A BORDO (DAB)

## 1. INTRODUCCIÓN

En este apéndice se describe el procedimiento de la prueba especificada en el punto 5 del presente Anexo. El citado procedimiento describe un método para comprobar el funcionamiento del sistema de diagnóstico a bordo (DAB) instalado en el vehículo mediante simulación de averías de los correspondientes sistemas que configuran el sistema de gestión del motor o de control de emisiones. Asimismo establece procedimientos para determinar la durabilidad de los sistemas de DAB.

El fabricante deberá facilitar los componentes o dispositivos eléctricos defectuosos que se utilizarán en la simulación de los fallos. El DAB es homologado después de la simulación de fallos si el IMF se activa cuando las emisiones del vehículo sobrepasan en menos del [20 %] los límites que figuran en el punto 5.3.2.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA

## 2.1. La prueba de los sistemas de DAB consta de las siguientes fases:

- simulación de mal funcionamiento de un componente del sistema de gestión del motor o del sistema de control de emisiones;
- preacondicionamiento del vehículo con simulación de mal funcionamiento para al menos una prueba de tipo I o ciclo de preacondicionamiento específico prescrito por el fabricante;
- conducción del vehículo con un mal funcionamiento simulado en el ciclo de pruebas del tipo I y medición de las emisiones del vehículo;
- determinación de si el sistema de DAB reacciona al mal funcionamiento simulado e indica debidamente ese mal funcionamiento al conductor del vehículo.

## 2.2. Como alternativa y a instancias del organismo competente en materia de homologación, se podrá simular electrónicamente el mal funcionamiento de uno o más componentes conforme a los requisitos del punto 6 del presente apéndice.

## 2.3. Los fabricantes podrán solicitar que la vigilancia se realice fuera del ciclo de pruebas de tipo I si puede demostrarse ante el organismo competente en materia de homologación que la vigilancia en las condiciones del ciclo de pruebas de tipo I impondría condiciones de vigilancia restrictivas cuando el vehículo se utilice en servicio.

## 3. VEHÍCULO Y COMBUSTIBLE PARA LA PRUEBA

## 3.1. Vehículo

El vehículo para la prueba deberá cumplir los requisitos del punto 3.1 del Anexo III.

## 3.2. Combustible

Para la prueba deberá utilizarse el combustible de referencia apropiado tal como se describe en el Anexo IX.

## 4. TEMPERATURA Y PRESIÓN DE PRUEBA

## 4.1. La temperatura y presión de la prueba deberán cumplir los requisitos de la prueba de tipo I tal como se describe en el Anexo III.

## 5. EQUIPO DE PRUEBA

## 5.1. Dinamómetro de chasis

El dinamómetro de chasis deberá cumplir los requisitos del Anexo III.

## 6. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DEL DAB

## 6.1. El ciclo de funcionamiento en el dinamómetro de chasis deberá cumplir los requisitos del Anexo III.

## 6.2. Preacondicionamiento del vehículo

## 6.2.1. En función del tipo de motor y después de introducir uno de los modos de avería indicados en el punto 6.3, se preacondicionará el vehículo conduciéndolo, como mínimo, durante dos pruebas consecutivas del tipo I (partes uno y dos). En el caso de los vehículos con motor de encendido por compresión se permite un preacondicionamiento adicional de dos ciclos de la parte dos. A petición del fabricante, podrá utilizarse métodos de preacondicionamiento alternativos.

### 6.3. Modos de avería a comprobar

#### 6.3.1. Vehículos con motor de encendido positivo

- 6.3.1.1. Sustitución del catalizador por uno deteriorado o defectuoso, o simulación electrónica de tal avería.
- 6.3.1.2. Condiciones de fallo de encendido del motor de acuerdo con las condiciones de vigilancia de fallos de encendido señaladas en el punto 5.3.3.2 del presente Anexo.
- 6.3.1.3. Sustitución del sensor de oxígeno por uno deteriorado o defectuoso o simulación electrónica de tal avería.
- 6.3.1.4. Desconexión eléctrica de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador.
- 6.3.1.5. Desconexión eléctrica del dispositivo de control electrónico de purga evaporante (si está montado).

#### 6.3.2. Vehículos con motor de encendido por compresión.

- 6.3.2.1. Si el vehículo va equipado con catalizador, sustitución del catalizador por uno deteriorado o defectuoso, o simulación electrónica de tal avería.
- 6.3.2.2. Si el vehículo está equipado con purgador de partículas, desmontaje total del purgador o, si los sensores forman parte integrante del mismo, montaje de un purgador defectuoso.
- 6.3.2.3. Desconexión eléctrica del actuador electrónico de control de cantidad de combustible y de avance de inyección del sistema de alimentación si existe en el vehículo.
- 6.3.2.4. Desconexión eléctrica de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador.
- 6.3.2.5. En cumplimiento de los requisitos señalados en los puntos 6.3.2.3 y 6.3.2.4, y previo consentimiento del organismo competente en materia de homologación, el fabricante tomará las medidas apropiadas para demostrar que el sistema de DAB indicará avería cuando se produzca la desconexión.

### 6.4. Prueba del sistema de DAB.

#### 6.4.1. Vehículos equipados con motores de encendido positivo

- 6.4.1.1. Después de precondicionar el vehículo de prueba según el punto 6.2, se someterá al vehículo a una prueba de conducción de tipo I (partes uno y dos). El IMF deberá activarse antes del final de esta prueba, en cualquiera de las condiciones señaladas en los puntos 6.4.1.2 a 6.4.1.5 del presente apéndice. El servicio técnico podrá sustituir tales condiciones por otras que se ajusten a lo dispuesto en el punto 6.4.1.6. No obstante, el número total de fallos simulados no sobrepasará cuatro a los efectos de la homologación.
- 6.4.1.2. Sustitución del catalizador por uno deteriorado o defectuoso o simulación electrónica de un catalizador defectuoso deteriorado que origine emisiones superiores al límite de hidrocarburos señalado en el punto 5.3.2 del presente Anexo.
- 6.4.1.3. Condiciones inducidas de fallo de encendido según las condiciones de vigilancia de fallos de encendido señaladas en el punto 5.3.3.2 del presente Anexo, que originen emisiones superiores a cualquiera de los límites establecidos en el punto 5.3.2 del presente Anexo.
- 6.4.1.4. Sustitución de un sensor de oxígeno por otro deteriorado o defectuoso o simulación electrónica de un sensor de oxígeno deteriorado o defectuoso, que origine emisiones superiores a cualquiera de los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.
- 6.4.1.5. Desconexión eléctrica del dispositivo electrónico de control de purga evaporante (si está montado).
- 6.4.1.6. Desconexión eléctrica de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador, que origine emisiones superiores a cualquiera de los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.

#### 6.4.2. Vehículos equipados con motores de encendido por compresión

- 6.4.2.1. Después de precondicionar el vehículo de pruebas según el punto 6.2 se someterá al vehículo a una prueba de conducción de tipo I (partes uno y dos). El IMF deberá activarse antes del final de esta prueba en cualquiera de las condiciones señaladas en los puntos 6.4.2.2 al 6.4.2.5 del presente apéndice.
- 6.4.2.2. Si el vehículo va equipado con catalizador, sustitución del catalizador por uno deteriorado o defectuoso o simulación electrónica de un catalizador deteriorado o defectuoso, que origine emisiones superiores a los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.
- 6.4.2.3. Si el vehículo va equipado con purgador de partículas, desmontaje total del purgador o sustitución del mismo por un purgador de partículas defectuoso conforme a las condiciones establecidas en el punto 6.3.2.2 del presente apéndice, que origine emisiones superiores a los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.

6.4.2.4. En relación con el punto 6.3.2.5 del presente apéndice, desconexión del actuador electrónico de control de cantidad de combustible y de avance de inyección del sistema de alimentación, si el vehículo dispone de tal actuador, que origine emisiones superiores a cualquiera de los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.

6.4.2.5. En relación con el punto 6.3.2.5 del presente apéndice, desconexión de cualquier otro componente de la cadena cinemática relacionado con las emisiones y conectado a un ordenador, que origine emisiones superiores a cualquiera de los límites señalados en el punto 5.3.2 del presente Anexo.

#### 6.5. Señales de diagnóstico

6.5.1.1. Al determinarse el primer mal funcionamiento de cualquier componente o sistema, se almacenará en la memoria del ordenador una "imagen fija" de las condiciones del motor existentes en ese momento. Si a continuación se produjese otro mal funcionamiento del sistema de alimentación de combustible o fallo de encendido, las condiciones de la imagen fija almacenada con anterioridad serán sustituidas por las condiciones de mal funcionamiento del sistema de alimentación de combustible o de fallo de encendido (lo que ocurra primero). Las condiciones del motor almacenadas en memoria deberán incluir, entre otros datos, el valor de carga calculado, la velocidad del motor, el valor o valores de reajuste de combustible (si se dispone de ellos), la presión del combustible (si está disponible), la velocidad del vehículo (si está disponible), la temperatura del refrigerante, la presión en el colector de admisión (si está disponible), el funcionamiento en circuito cerrado o abierto (si está disponible) y el código de la avería que ha provocado el almacenamiento de los datos. El fabricante deberá elegir para su almacenamiento en forma de imagen fija el juego de condiciones más apropiado, que permita efectuar una reparación eficaz. Sólo se requiere una imagen de datos. No obstante, los fabricantes podrán almacenar imágenes adicionales si lo desean, siempre que al menos la imagen requerida pueda leerse utilizando un instrumento de exploración genérico que cumpla las especificaciones señaladas en los puntos 6.5.3.2 y 6.5.3.3. Si se borra, de acuerdo con el punto 5.7 del presente Anexo, el código de avería que ha determinado el almacenamiento de las condiciones, podrán borrarse también las condiciones del motor almacenadas.

6.5.1.2. Además de la información de imagen fija requerida, las siguientes señales, si se generan, estarán disponibles a petición a través del puerto serie del conector de enlace de datos normalizado, siempre que la información pueda facilitarse al ordenador de a bordo o determinarse utilizando la información disponible para el ordenador de a bordo: códigos de diagnóstico de avería, temperatura del refrigerante del motor, estado del sistema de control de combustible (circuito cerrado, circuito abierto, otro distinto), reajuste de combustible, avance de encendido, temperatura del aire de admisión, presión del aire en el colector, caudal de aire, velocidad del motor, valor de salida del sensor de posición del acelerador, estado del aire secundario (corriente arriba, corriente abajo o a la atmósfera), valor de carga calculado, velocidad del vehículo y presión del combustible.

Las señales se suministrarán en unidades normalizadas sobre la base de las especificaciones señaladas en el punto 6.5.3 del presente apéndice. Las señales reales estarán claramente identificadas para diferenciarlas de las señales de valores por defecto o de las de control de emergencia para llegar al taller más próximo. Además, deberá estar disponible a petición a través del puerto serie del conector de enlace de datos normalizado según las especificaciones dadas en el punto 6.5.3 del presente apéndice la posibilidad de realizar un control de diagnóstico bidireccional basado en las especificaciones del punto 6.5.3 del presente apéndice.

6.5.1.3. Para todos los sistemas de control de emisiones con los que se realicen pruebas específicas de valoración a bordo (catalizador, sensor de oxígeno, etc.), excepto la detección de fallos de encendido, la vigilancia del sistema de alimentación de combustible y la vigilancia global de todos los componentes, los resultados de la prueba más reciente realizada por el vehículo y los límites con los que se compare el sistema deberán estar disponibles a través del puerto serie del conector de enlace de datos normalizado de acuerdo con las especificaciones señaladas en el punto 6.5.3 del presente apéndice. Para los componentes y sistemas vigilados, con las excepciones antes señaladas, deberá estar disponible a través del conector de enlace de datos una indicación (pasa/no pasa) de los resultados de la prueba más reciente.

6.5.1.4. Los requisitos del DAB con arreglo a los cuales se homologa el vehículo (es decir, los del presente Anexo o los requisitos alternativos especificados en el punto 8 del presente Anexo) y los principales sistemas de control de emisiones vigilados por el sistema de DAB de acuerdo con el punto 6.5.3.3 del presente apéndice deberán estar disponibles a través del puerto serie del conector de enlace de datos normalizado, conforme a las especificaciones señaladas en el punto 6.5.3 del presente Anexo.

6.5.2. El sistema de diagnóstico del control de emisiones no deberá evaluar los componentes durante el mal funcionamiento, cuando tal evaluación podría producir un riesgo para la seguridad o un fallo de un componente.

6.5.3. El sistema de diagnóstico del control de emisiones deberá permitir el acceso normalizado y ser conforme con las siguientes normas ISO y/o SAE. Algunas de las normas ISO se derivan de las normas de la Asociación de ingenieros de la industria automovilística y de los métodos de trabajo recomendados. En tales casos se indica entre paréntesis la referencia SAE correspondiente.

6.5.3.1. Como enlace de comunicaciones entre el vehículo y el exterior del vehículo se utilizará una de las siguientes normas con las restricciones que se indican:

— ISO 9141-2 "Vehículos de carretera — Sistemas de diagnóstico — Requisitos CARB para el intercambio de información digital";

— ISO 11519-4 "Vehículos de carretera — Comunicación de datos serie de baja velocidad — Parte 4: Interfaz de comunicación de datos clase B (SAE J1850)". En los mensajes relacionados con las emisiones se utilizarán el control de redundancia cíclica y la cabecera de tres bytes y no se utilizará separación entre bytes ni sumas de control;

- ISO DIS 14230 — Partes 1, 2 y 3 "Vehículos de carretera — Sistemas de diagnóstico — Protocolo de palabras clave 2000". Se utilizará el modo CARB (directamente equivalente a ISO 9141-2) o se efectuará una inicialización rápida en la dirección especificada en el apéndice 2 y con el formato especificado utilizando bytes clave con el valor decimal 2025 (cabecera de tres bytes con temporización normal).
- 6.5.3.2. El equipo de pruebas y las herramientas de diagnóstico necesarios para la comunicación con los sistemas de DAB deberán cumplir o superar la especificación funcional indicada en el apéndice 3.
- 6.5.3.3. Se suministrarán datos básicos de diagnóstico (tal como se especifica en el punto 6.5.1 del presente apéndice) e información de control bidireccional utilizando el formato y las unidades descritos en el apéndice 2 y se pondrán a disposición utilizando una herramienta de diagnóstico que cumpla los requisitos del apéndice 3.
- 6.5.3.4. Los códigos de avería seleccionados por el fabricante deberán ser consecuentes con los indicados en el apéndice 4.
- 6.5.3.5. La interfaz de conexión entre el vehículo y el comprobador de diagnóstico deberá cumplir todos los requisitos de SAE J1962 ISO XXX-A "Vehículos de carretera" — Sistemas de diagnóstico — Conector de a bordo "Conector de diagnóstico, junio de 1992". La posición de instalación estará sujeta a la aprobación del organismo competente en materia de homologación de manera que sea fácilmente accesible por el personal de servicio pero esté protegida frente a manipulaciones por personal no cualificado.

### Apéndice 2

## SERVICIOS DE DIAGNÓSTICO

### 1. ÁMBITO

En el presente apéndice se definen los servicios de diagnóstico y los mensajes de petición-respuesta funcionalmente direccionados, necesarios para recibir soporte de los vehículos y herramientas de pruebas para diagnóstico correspondientes a los datos relacionados con las emisiones del vehículo. Dichos mensajes están previstos para ser utilizados por cualquier herramienta de servicio que cumpla los requisitos del apéndice 3. Se definen siete servicios de diagnóstico (modos de prueba), los cuales se detallan en el punto 4.

Este apéndice se basa en el proyecto de norma ISO CD XXXI y en la norma SAE J1979, "Modos de prueba para diagnóstico E/E".

### 2. REFERENCIAS

#### 2.1. Documentos aplicables

Las siguientes publicaciones forman parte de esta especificación en la medida en que aquí se señala.

#### 2.1.1. Referencias normativas

##### Documentos ISO:

ISO 9141-2	Vehículos de carretera — Sistemas de diagnóstico — Requisitos CARB para el intercambio de información digital
ISO CD 14230	Protocolo de palabras clave 2000, partes 1/2/3
ISO 11519-4	Comunicación de datos serie de baja velocidad en vehículos de carretera clase B — Interfaz de comunicaciones de datos (SAE J1850)
ISO CD 14229	Servicios de diagnóstico

#### 2.1.2. Referencias informativas

J1850 febrero de 1994	Interfaz con redes de comunicación de datos clase B
J1930 junio de 1993	Términos, definiciones, abreviaturas y acrónimos de diagnóstico de sistemas E/E
J1962 junio de 1993	Conector de diagnóstico
J1978 marzo de 1992	Herramienta de exploración DAB II
J2012 marzo de 1992	Formato y mensajes recomendados para códigos de avería para diagnóstico
J2186 septiembre de 1991	Seguridad de los enlaces de datos de diagnóstico
J2190 junio de 1993	Modos de prueba de diagnóstico E/E perfeccionados.

### 3. DEFINICIONES

La mayoría de los términos con que se designan los componentes y sistemas contenidos en este documento están incluidos en ISO CD XXX3 (SAE J1930) — Términos, definiciones y acrónimos. En este punto se incluyen definiciones adicionales de términos utilizados en el presente documento y no incluidos en ISO CD XXX3.

#### 3.1. # = número.

3.2. "Servicio" en los documentos ISO de comunicación de diagnósticos equivale a "modo de prueba" o "modo" en los documentos SAE.

3.3. No hay más definiciones.

#### 4. REQUISITOS TÉCNICOS

##### 4.1. Condiciones generales del servicio de diagnóstico

Estas directrices son necesarias para asegurar el correcto funcionamiento del equipo de pruebas y del vehículo durante los procedimientos de diagnóstico. El equipo de pruebas, cuando se utilicen los mensajes definidos en este documento, no deberá afectar al normal funcionamiento del sistema de control de emisiones.

##### 4.1.1. Múltiples respuestas a una sola petición de datos

Los mensajes contenidos en este apéndice son funcionales, lo que significa que el equipo de pruebas situado fuera del vehículo solicitará datos sin saber qué módulo del vehículo responderá. En algunos vehículos pueden responder varios módulos con la información solicitada. Asimismo, un solo módulo puede enviar múltiples respuestas a una sola petición. Por lo tanto, todo dispositivo de pruebas que solicite información deberá estar preparado para recibir múltiples respuestas.

##### 4.1.2. Tiempo de respuesta

Los requisitos en cuanto a tiempo de respuesta para las interfaces ISO 9141-2 e ISO 14230-2 se especifican en estos documentos.

En cuanto a las interfaces de red ISO CD 11519-4 (SAE J1850), los sistemas de a bordo deberán responder a una petición no más de 100 milisegundos después de la petición o de una respuesta anterior. En el caso de que sean posibles múltiples respuestas a una sola petición, esto permite el tiempo necesario para que todos los módulos accedan al enlace de datos y transmitan su respuesta o respuestas. Si no hay respuesta dentro de este espacio de tiempo la herramienta podrá suponer que no se va a recibir ninguna respuesta o, si ya se ha recibido una, que no se van a recibir más respuestas.

##### 4.1.3. Tiempo mínimo entre peticiones de una herramienta de exploración

Los tiempos necesarios entre peticiones para interfaces ISO 9141-2 se especifican en el documento ISO 9141-2.

En el caso de las interfaces de red SAE J1850 la herramienta deberá esperar siempre a recibir una respuesta a la petición anterior o la señal de "no hay respuesta" antes de enviar otra petición. En ningún caso se deberá enviar una petición antes de que transcurran 100 milisegundos desde la petición anterior.

##### 4.1.4. Datos no disponibles

Existen dos situaciones en las que no hay datos disponibles. Una es cuando no hay soporte de servicio, y la otra, cuando existe soporte de servicio pero no hay datos disponibles en ese momento.

No se enviará ningún mensaje de rechazo a una petición funcional si tal petición no está soportada por el módulo. Esto evita que se envíen respuestas desde todos los módulos que no soporten un determinado servicio o un dato específico.

Aunque un vehículo soporte determinados servicios puede que no siempre haya datos disponibles cuando se soliciten. En el caso de los servicios \$05 y \$06, si la prueba no se ha ejecutado desde que se borraron los resultados de la anterior y, en el caso del servicio \$02, si no se han almacenado datos de imagen fija, no habrá datos válidos disponibles. Para tales situaciones el fabricante puede optar entre no responder o responder con datos no válidos. En la descripción funcional de estos servicios se expone el método para determinar si los datos son válidos.

##### 4.1.5. Valores máximos

Si el valor del dato excede del valor máximo que es posible enviar, el sistema de a bordo deberá enviar el máximo valor posible (\$FF o \$FFFF). La herramienta deberá mostrar el valor máximo o una indicación de que el valor del dato es demasiado alto. Normalmente esto no es crítico cuando se trata de diagnósticos en tiempo real, pero en el caso de un fallo de encendido a 260 km/h con el consiguiente almacenamiento de los datos de imagen fija, constituye una información de diagnóstico muy valiosa.

##### 4.2. Formato de los mensajes de diagnóstico

##### 4.2.1. Método de direccionamiento

Para todos los mensajes genéricos del servicio de diagnóstico se utilizará el direccionamiento funcional, dado que la herramienta de pruebas ignora cuál de los sistemas del vehículo tiene la información que se necesita.

4.2.2. Longitud máxima de los mensajes: se define en la figura 1 a continuación.

4.2.3. Formato de los mensajes de diagnóstico: se define en la figura 1 a continuación.

Bytes de cabecera			Bytes de datos							ERR	RSP
Tipo de prioridad	Dirección de destino	Dirección de origen	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7		
Petición de diagnóstico a 10,4 Kbps (ISO 11519-4 [J1850] e ISO 9141-2)											
68	6A	Dirección del comprobador Fx	7 bytes de datos como máximo							Si	No
Respuesta de diagnóstico a 10,4 Kbps (ISO 11519-4 [J1850] e ISO 9141-2)											
48	6B	Dirección de la ECU	7 bytes de datos como máximo							Si	No
Respuesta de diagnóstico a 41,6 Kbps (ISO 11519-4 [J1850])											
61	6A	Fx	7 bytes de datos como máximo							Si	No
Respuesta de diagnóstico a 41,6 Kbps (ISO 11519-4 [J1850])											
41	6B	Dirección de la ECU	7 bytes de datos como máximo							Si	No
Petición de diagnóstico a 41,6 Kbps (ISO 14230)											
61	6A	Fx	7 bytes de datos como máximo								
Petición de diagnóstico a 41,6 Kbps (ISO 14230)											
41	6B	Dirección de la ECU	7 bytes de datos como máximo								

Figura 1: Formato de los mensajes de diagnóstico

#### 4.2.4. Bytes de cabecera

Los tres primeros bytes de todos los mensajes de diagnóstico son los bytes de cabecera. El valor del primer byte de cabecera depende de la velocidad de transferencia del enlace de datos y del tipo de mensaje. El segundo byte tiene un valor que depende del tipo de mensaje, según se trate de una petición o de una respuesta. El tercer byte de cabecera es la dirección física del dispositivo que envía el mensaje.

Las herramientas de exploración de DAB tienen la dirección SF1. Otras herramientas de servicio deberán utilizar direcciones comprendidas en el intervalo de SF0 a SFD. La respuesta a todos los mensajes de petición contemplados en este documento será independiente de la dirección del equipo de pruebas que solicite la información.

Los fabricantes de vehículos no deberán utilizar los bytes de cabecera según ISO CD XXX1 (J1979) para ningún fin distinto de los mensajes de diagnóstico. Cuando se utilicen, deberán ser conformes con esta especificación.

#### 4.2.5. Bytes de datos

El máximo número de bytes de datos disponibles para especificar en esta apéndice es de siete. El primer byte de datos siguiente a la cabecera es el de tipo de servicio de diagnóstico; los seis bytes restantes dependen del servicio de diagnóstico específico. En el caso de los servicios \$01 y \$02 la longitud del mensaje la determina la identificación del parámetro (PID). En el servicio \$05 la longitud del mensaje la determina el ID de prueba. Para otros servicios, la longitud del mensaje viene determinada por el servicio. Esto permite que las herramientas comprueben si la longitud del mensaje es correcta y reconozcan el fin del mensaje sin necesidad de esperar posibles bytes de datos adicionales.

#### 4.2.6. Bytes no de datos incluidos en mensajes de diagnóstico según ISO 11519-4 (J1850)

En todos los mensajes de diagnóstico se utilizará un control de redundancia cíclica (CRC), tal como se define en ISO 11519-4 (J1850), como byte de detección de error (ERR).

## 5. SERVICIOS

5.0. Los servicios de diagnóstico incluidos en este documento son los siguientes:

- Servicio \$01 — Petición de datos de diagnóstico actuales de la cadena cinemática  
Entradas y salidas analógicas  
Entradas y salidas digitales  
Información de estado del sistema  
Valores calculados
- Servicio \$02 — Petición de datos de imagen fija de la cadena cinemática  
Entradas y salidas analógicas  
Entradas y salidas digitales  
Información de estado del sistema  
Valores calculados
- Servicio \$03 — Petición de códigos de avería para diagnóstico de la cadena cinemática relacionados con las emisiones
- Servicio \$04 — Borrado/reinicialización de información de diagnóstico relacionada con las emisiones
- Servicio \$05 — Petición de resultados de la prueba de vigilancia del sensor de oxígeno
- Servicio \$06 — Petición de los resultados de la prueba de vigilancia a bordo para sistemas no continuamente vigilados
- Servicio \$07 — Petición de los resultados de la prueba de vigilancia a bordo para sistemas no continuamente vigilados
- Servicio \$08 — Petición de control de un sistema, prueba o componente de a bordo

Esta definición comprende lo siguiente para cada servicio: descripciones funcionales del servicio, y formatos de los mensajes de petición y respuesta.

Para algunos de los servicios más complejos se incluye un ejemplo de mensajes y una explicación de la interpretación de esos mensajes.

## 5.1. Servicio \$01 — Petición de datos de diagnóstico actuales de la cadena cinemática

## 5.1.1. Descripción funcional

La finalidad de este servicio consiste en permitir el acceso a valores de datos actuales relacionados con las emisiones, tales como entradas y salidas analógicas, entradas y salidas digitales e información de estado del sistema. En la petición de información se incluye un valor de identificación de parámetro (PID) que indica al sistema de a bordo la información específica solicitada. En este documento se incluyen las definiciones de PID, la información de escala y los formatos de presentación visual.

El módulo de a bordo responde a este mensaje transmitiendo el último valor determinado por el sistema para los datos solicitados. Todos los valores de datos correspondientes a las lecturas de los sensores serán lecturas reales, no valores por defecto ni substitutivos utilizados por el sistema a causa de una avería del sensor.

No todos los PID son de aplicación ni están soportados por todos los sistemas. El PID \$00 es un PID de codificación binaria que indica, para cada módulo, qué valores de PID soporta ese módulo. El PID \$00 ha de estar soportado por todos los módulos que respondan a una petición de servicio \$01 tal como se define en este documento, dado que las herramientas de diagnóstico conforme al apéndice 3 utilizan la presencia de una respuesta del vehículo a esta petición para determinar qué protocolo tiene soporte para comunicaciones de diagnóstico.

## 5.1.2. Bytes de datos de los mensajes

	Bytes de datos (Hex)						
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7
Petición de datos de diagnóstico actuales de la cadena cinemática							
Petición de datos de diagnóstico de la cadena cinemática	01	PID					
Informe de datos de diagnóstico actuales de la cadena cinemática							
Informe de datos de diagnóstico de la cadena cinemática	41	PID	dato A	dato B (1)	dato C (1)	dato D (1)	

(1) Condicional: el número de bytes depende del PID; véase la figura 6.

Figura 4: Bytes de datos de los mensajes.

5.3. Valores PID para los servicios \$01 y \$02 — Véase la figura 6

ID de servicio (véase la nota 1)	PID (Hex)		Descripción	Mínimo (\$00 o \$0000)	Máximo (\$FF o \$FFFF)	Escala/bit presentación en	
	\$01	\$02				SI (métrico)	unidades inglesas
A	A	00	<p>Valores PID soportados (\$01-\$20):</p> <p>El módulo responde con un mensaje que contiene 4 bytes de información codificada en binario, donde cada bit indica si un PID tiene o no tiene soporte.</p> <p>siendo: 0 = PID no soportado por este módulo 1 = PID soportado por este módulo</p>			Byte	bit
						Dato A	7
						Dato A	6
						Dato B	7
						Dato D	0
A		01	<p>Dato A — Número de códigos de avería de la cadena cinemática relacionados con las emisiones y de estados de IMF:</p> <p>bits 0-6: Número de códigos almacenados en este módulo bit 7: 0 = IMF no activado por este módulo 1 = IMF activado por este módulo</p> <p>Dato B (bits 0 a 3) y dato C — Cada bit indica si una determinada valoración de diagnóstico a bordo está soportada o no:</p> <p>dato B: Se refiere a pruebas de vigilancia continua dato C: Se refiere a las pruebas ejecutadas al menos una vez por viaje, siendo:</p> <p>0 = Prueba no soportada por este módulo 1 = Prueba soportada por este módulo</p> <p>Dato B (bits 4 a 7) y dato D — Cada bit indica el estado de la valoración del diagnóstico a bordo para este módulo, correspondiente a las pruebas incluidas en el dato B (0 a 3) y en el dato C:</p> <p>0 = Prueba completa o no procede 1 = Prueba no completa</p> <p>Nota: Los bits 4 a 7, dato B, sólo son necesarios para los vehículos que no dan soporte a ningún tipo de prueba no continua.</p>			Dato B:	Valoración soportada/estado
						0	Vigilancia de fallos de encendido soportada
						1	Vigilancia del sistema de alimentación de combustible soportada
						2	Vigilancia total de componentes soportada
						3	Reservado (se indica como 0)
						4	Estado de vigilancia de fallos de encendido
						5	Estado de vigilancia del sistema de alimentación de combustible
						6	Estados de vigilancia total de componentes
						7	Reservado (se indica como 0)
						Dato C y dato D:	Valoración soportada/estado
						0	Vigilancia del catalizador
						1	Vigilancia del catalizador calentado
						2	Vigilancia del sistema de evaporación
						3	Vigilancia del sistema de aire secundario
						4	Vigilancia del refrigerante del sistema de aire acondicionado
						5	Vigilancia del sensor de oxígeno
						6	Vigilancia del calentador del sensor de oxígeno
						7	Vigilancia del sistema EGR
A		02	DTC que ha ocasionado el almacenamiento de los datos de la imagen fija requerida (valor de 2 bytes; \$0000 indica que no hay datos de imagen fija)	00	09		
				00	99		Pxxxx, Cxxx, Bxxx o Uxxx