

REGLAMENTO (CE) Nº 706/2007 DE LA COMISIÓN**de 21 de junio de 2007****por el que se establecen, con arreglo a la Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, disposiciones administrativas para la homologación CE de tipo de vehículos y un ensayo armonizado para medir las fugas de determinados sistemas de aire acondicionado****(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea,

*Artículo 1***Objeto**

El presente Reglamento establece determinadas medidas de ejecución de los artículos 4 y 5 de la Directiva 2006/40/CE.

Vista la Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las emisiones procedentes de sistemas de aire acondicionado en vehículos de motor y por la que se modifica la Directiva 70/156/CEE del Consejo ⁽¹⁾, y, en particular, su artículo 7, apartado 1,*Artículo 2***Definiciones**

A los efectos del presente Reglamento se entenderá por:

Considerando lo siguiente:

- (1) La Directiva 2006/40/CE es una de las Directivas particulares del procedimiento de homologación CE de tipo establecido por la Directiva 70/156/CEE ⁽²⁾.
- (2) La Directiva 2006/40/CE exige que los vehículos equipados con sistemas de aire acondicionado diseñados para contener gases fluorados de efecto invernadero con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150 se homologuen por lo que se refiere a las emisiones de esos sistemas de aire acondicionado. Asimismo, establece valores límite para los índices de fuga de dichos sistemas. Por tanto, es necesario establecer un ensayo de detección armonizado para medir el índice de fuga de esos gases y adoptar las disposiciones necesarias para implementar la Directiva 2006/40/CE.
- (3) La Directiva 2006/40/CE prohíbe, a partir de una determinada fecha, comercializar vehículos nuevos equipados con sistemas de aire acondicionado diseñados para contener gases fluorados de efecto invernadero con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150. En este momento, el único gas fluorado que se conoce con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150 y que se utiliza como refrigerante en sistemas de aire acondicionado móviles es el HFC-134a. Por consiguiente, debe establecerse el ensayo de detección de fugas para ese gas.
- (4) Las medidas establecidas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité de adaptación al progreso técnico.

- 1) «tipo de vehículo según las emisiones del sistema de aire acondicionado», un grupo de vehículos que no difieren en cuanto al refrigerante utilizado u otras características importantes del sistema de aire acondicionado, ni con respecto al sistema del evaporador, ya sea único o doble;
- 2) «tipo de sistema de aire acondicionado», un grupo de sistemas de aire acondicionado que no difieren, o bien por lo que respecta a su denominación comercial o la marca de su fabricante, o bien en cuanto a los componentes expuestos a fugas que contienen;
- 3) «componente expuesto a fugas», cualquiera de las siguientes piezas de un sistema de aire acondicionado, o un montaje de las mismas:
 - a) tubos flexibles, incluidos los empalmes engarzados;
 - b) conexiones individuales, ya sean macho o hembra;
 - c) válvulas, interruptores y sensores;
 - d) válvulas de expansión térmica con conexiones;
 - e) evaporador con conexiones externas;
 - f) compresor con conexiones;
 - g) condensador con secador integrado listo para el uso;
 - h) receptor/secador con conexiones;
 - i) acumulador con conexiones;

⁽¹⁾ DO L 161 de 14.6.2006, p. 12.⁽²⁾ DO L 42 de 23.2.1970, p. 1. Directiva modificada en último lugar por la Directiva 2006/96/CE (DO L 363 de 20.12.2006, p. 81).

- 4) «tipo de componente expuesto a fugas», un grupo de componentes expuestos a fugas que no difieren, o bien por lo que respecta a su denominación comercial o la marca de su fabricante, o bien en cuanto a su función principal.

Los componentes expuestos a fugas fabricados con materiales diferentes o compuestos por combinaciones de diversos componentes expuestos a fugas se considerará que pertenecen al mismo tipo de componente expuesto a fugas, según la definición del punto 4 del párrafo primero, siempre que no aumenten el índice de fuga.

Artículo 3

Homologación CE de tipo de componente

Los Estados miembros no podrán denegar, por razones relacionadas con las emisiones del sistema de aire acondicionado, la concesión de la homologación CE de tipo de componente a un tipo de componente expuesto a fugas o a un tipo de sistema de aire acondicionado que cumplan las disposiciones del presente Reglamento.

Artículo 4

Disposiciones administrativas sobre la homologación CE de tipo de componente

1. El fabricante o su representante deberán presentar a la autoridad de homologación de tipo la solicitud de homologación CE de tipo de componente para un tipo de componente expuesto a fugas o sistema de aire acondicionado.

La solicitud deberá redactarse de conformidad con el modelo de ficha de características que figura en la parte 1 del anexo I.

2. El fabricante o su representante deberán presentar al servicio técnico encargado de realizar los ensayos de homologación de tipo un ejemplar del componente expuesto a fugas o del sistema de aire acondicionado que deba ser homologado.

Para ello se utilizará la muestra que presente el índice de fuga más elevado (en lo sucesivo, «la peor muestra»).

3. Si se cumplen los requisitos pertinentes, deberá concederse la homologación CE de tipo de componente y expedirse un número de homologación de tipo de componente de conformidad con el sistema de numeración expuesto en el anexo VII de la Directiva 70/156/CEE.

Un mismo Estado miembro no podrá asignar el mismo número a otro tipo de componente expuesto a fugas o sistema de aire acondicionado.

4. A los efectos del apartado 3, la autoridad de homologación de tipo deberá expedir un certificado de homologación CE de tipo de componente establecido de conformidad con el modelo expuesto en la parte 2 del anexo I.

Artículo 5

Marca de la homologación CE de tipo de componente

Todo componente expuesto a fugas o sistema de aire acondicionado que se ajuste a un tipo al que se haya concedido la homologación CE de tipo de componente de conformidad con el presente Reglamento deberá llevar una marca de homologación CE de tipo de componente según establece la parte 3 del anexo I.

Artículo 6

Disposiciones administrativas para la homologación CE de tipo de un vehículo con respecto a las emisiones del sistema de aire acondicionado

1. El fabricante o su representante deberán presentar a la autoridad de homologación de tipo la solicitud de homologación CE de tipo de un vehículo con respecto a las emisiones del sistema de aire acondicionado.

La solicitud deberá redactarse de conformidad con el modelo de ficha de características que figura en la parte 4 del anexo I.

2. El fabricante o su representante deberán presentar con la solicitud «la peor muestra» del tipo de vehículo completo que deba homologarse, en caso de ensayos de vehículos completos, o bien certificados de homologación de tipo correspondientes a los componentes expuestos a fugas pertinentes o al sistema de aire acondicionado, si se trata de ensayos de componentes.

3. Si se cumplen los requisitos pertinentes, deberá concederse la homologación CE de tipo y expedirse un número de homologación de tipo de conformidad con el sistema de numeración expuesto en el anexo VII de la Directiva 70/156/CEE.

Un mismo Estado miembro no podrá asignar el mismo número a otro tipo de vehículo.

4. A los efectos del apartado 3, la autoridad de homologación de tipo deberá expedir un certificado de homologación CE de tipo establecido de conformidad con el modelo expuesto en la parte 5 del anexo I.

*Artículo 7***Ensayo armonizado de detección de fugas**

En el anexo II del presente Reglamento se establece el ensayo armonizado de detección de fugas para examinar si se han sobrepasado los límites máximos de fuga admisibles que se mencionan en el artículo 5, apartados 2 y 3, de la Directiva 2006/40/CE.

*Artículo 8***Entrada en vigor**

El presente Reglamento entrará en vigor el vigésimo día siguiente al de su publicación en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

Será aplicable a partir del 5 de enero de 2008.

El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable en cada Estado miembro.

Hecho en Bruselas, el 21 de junio de 2007.

Por la Comisión
Günter VERHEUGEN
Vicepresidente

*Lista de anexos***Anexo I Documentos administrativos para la homologación CE de tipo**

Parte 1: Ficha de características para la homologación CE de tipo de componente

Parte 2: Certificado de homologación CE de tipo (componente)

Parte 3: Marca de la homologación CE de tipo de componente

Parte 4: Ficha de características para la homologación CE de tipo de vehículo

Parte 5: Certificado de homologación CE de tipo (vehículo)

Anexo II Disposiciones técnicas para la determinación de fugas de los sistemas de aire acondicionado

Apéndice: **Calibración del equipo de ensayo de fugas**

ANEXO I

DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS PARA LA HOMOLOGACIÓN CE DE TIPO

PARTE 1

MODELO

Ficha de características nº ... relativa a la homologación CE de tipo de componente de un sistema de aire acondicionado o un componente del mismo

La información que figura a continuación, cuando proceda, deberá presentarse por triplicado y acompañada de un índice de contenidos. Los dibujos, en su caso, se presentarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en formato A4, o bien en una carpeta de dicho formato. Las fotografías, si las hubiera, deberán ser suficientemente detalladas.

Si los componentes tienen controles electrónicos, deberá proporcionarse información sobre su funcionamiento.

0. GENERALIDADES

0.1. Marca (razón social del fabricante):

0.2. Tipo:

0.2.1. Denominación o denominaciones comerciales, si se dispone de ellas:

0.2.2. Material del componente:

0.2.3. Dibujo o esquema del componente:

0.2.4. Referencia o número de pieza del componente:

0.5. Nombre y dirección del fabricante:

0.7. Ubicación y método de fijación de la marca de homologación CE de tipo:

0.8. Dirección de la planta o las plantas de montaje:

9. CARROCERÍA

9.10.8. Fuga en g/año del componente expuesto a fugas/sistema de aire acondicionado (si ha sido sometido a ensayo por el fabricante) ⁽¹⁾:

⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda. Relléneso solo si el componente/sistema está diseñado para el uso de gases fluorados de efecto invernadero con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150.

PARTE 2

MODELO

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN CE DE TIPO

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]

SELLO DE LA ADMINISTRACIÓN

Comunicación relativa a la:

- homologación de tipo
- extensión de la homologación de tipo ⁽¹⁾
- denegación de la homologación de tipo ⁽¹⁾
- retirada de la homologación de tipo ⁽¹⁾

de un tipo de vehículo/componente/unidad técnica independiente ⁽¹⁾ en lo que se refiere a la Directiva 2006/40/CE, conforme a las medidas de ejecución establecidas por el Reglamento (CE) nº 706/2007.

Número de homologación de tipo:

Motivos de la extensión:

SECCIÓN I

- 0.1. Marca (razón social del fabricante):
- 0.2. Tipo:
- 0.2.1. Denominación o denominaciones comerciales, si se dispone de ellas:
- 0.3. Formas de identificación del tipo, si están marcadas en el vehículo/el componente/la unidad técnica independiente ⁽¹⁾:
- 0.5. Nombre y dirección del fabricante:
- 0.7. En caso de componentes y unidades técnicas independientes, ubicación y método de fijación de la marca de homologación CE de tipo:
- 0.8. Dirección de la planta o las plantas de montaje:

SECCIÓN II

1. Información adicional (si procede) (véase la adenda):
2. Servicio técnico encargado de realizar los ensayos:
3. Fecha del informe de ensayo:
4. Número del informe de ensayo:
5. Observaciones (si las hubiera) (véase la adenda):
6. Lugar:
7. Fecha:
8. Firma:
9. Se adjunta el índice del expediente depositado ante la autoridad de homologación, que podrá obtenerse previa petición.

Adenda

al certificado de homologación CE de tipo nº ...

sobre la homologación de tipo de un sistema de aire acondicionado o un componente expuesto a fugas en lo que se refiere a la Directiva 2006/40/CE

1. Información adicional
 - 1.1. Breve descripción del sistema o el componente expuesto a fugas:
 - 1.2. Fuga en g/año ⁽²⁾:
 - 1.3. Observaciones: (por ejemplo, válido para vehículos con el volante tanto a la izquierda como a la derecha):

⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda.

⁽²⁾ Rellénese solo si el sistema está diseñado para el uso de un gas fluorado de efecto invernadero con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150.

PARTE 3

MARCA DE HOMOLOGACIÓN CE DE TIPO DE COMPONENTE

1. GENERALIDADES

1.1. La marca de homologación CE de tipo de componente consistirá en:

1.1.1. Un rectángulo que contenga la letra «e» minúscula seguida del número o las letras distintivos del Estado miembro que haya concedido la homologación CE de tipo de componente:

1 para Alemania

2 para Francia

3 para Italia

4 para los Países Bajos

5 para Suecia

6 para Bélgica

7 para Hungría

8 para la República Checa

9 para España

11 para el Reino Unido

12 para Austria

13 para Luxemburgo

17 para Finlandia

18 para Dinamarca

19 para Rumanía

20 para Polonia

21 para Portugal

23 para Grecia

24 para Irlanda

26 para Eslovenia

27 para Eslovaquia

29 para Estonia

32 para Letonia

34 para Bulgaria

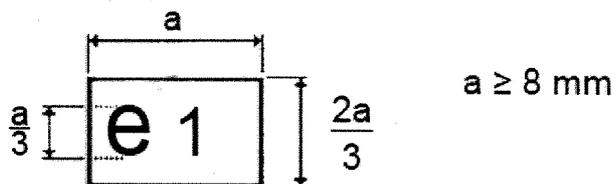
36 para Lituania

49 para Chipre

50 para Malta

1.1.2. Cerca del rectángulo, el «número de homologación de base» incluido en la sección 4 del número de homologación de tipo al que se refiere el anexo VII de la Directiva 70/156/CEE, precedido por las dos cifras que indican el número secuencial de la última modificación técnica importante de la Directiva 2006/40/CE o el presente Reglamento en la fecha en que se concedió la homologación CE de tipo de componente. Para el presente Reglamento, dicho número secuencial es el 00.

- 1.2. La marca de homologación CE de tipo de componente deberá ser claramente legible e indeleble.
2. EJEMPLO DE LA MARCA DE HOMOLOGACIÓN CE DE TIPO DE COMPONENTE



00 2439

$a \geq 8 \text{ mm}$ o, como mínimo, 2,5 mm si el tamaño de 8 mm no resulta adecuado.

De acuerdo con esta marca de homologación de tipo de componente, la pieza en cuestión se ha homologado en Alemania (e1) con el número de homologación 2439. Las dos primeras cifras (00) indican que la pieza fue homologada conforme al presente Reglamento.

PARTE 4

MODELO

Ficha de características nº ... relativa a la homologación CE de tipo de un vehículo con respecto a las emisiones del sistema de aire acondicionado

La información que figura a continuación, cuando proceda, deberá presentarse por triplicado y acompañada de un índice de contenidos. Los dibujos, en su caso, se presentarán a la escala adecuada, suficientemente detallados y en formato A4, o bien en una carpeta de dicho formato. Las fotografías, si las hubiera, deberán ser suficientemente detalladas.

Si los componentes tienen controles electrónicos, deberá proporcionarse información sobre su funcionamiento.

0. GENERALIDADES

0.1. Marca (razón social del fabricante):

0.2. Tipo:

0.2.1. Denominación o denominaciones comerciales, si se dispone de ellas:

0.3. Formas de identificación del tipo, si están marcadas en el vehículo/el componente/la unidad técnica independiente ⁽¹⁾:

0.3.1. Ubicación del marcado:

0.4. Categoría del vehículo:

0.5. Nombre y dirección del fabricante:

0.7. En caso de componentes y unidades técnicas independientes, ubicación y método de fijación de la marca de homologación CE de tipo:

0.8. Dirección de la planta o las plantas de montaje:

9. CARROCERÍA

9.10.8. El sistema de aire acondicionado está diseñado para contener gases fluorados de efecto invernadero con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150: SÍ / NO ⁽¹⁾

Gas utilizado como refrigerante:

Si la respuesta es SÍ, rellénense las siguientes secciones:

9.10.8.1. Dibujo y breve descripción del sistema de aire acondicionado, indicando la referencia o el número de pieza, así como el material de los componentes expuestos a fugas:

9.10.8.2. Fuga en g/año del sistema de aire acondicionado:

9.10.8.2.1. En caso de ensayos de los componentes expuestos a fugas: lista de los componentes expuestos a fugas, indicando la referencia o el número de pieza y el material correspondientes, así como las respectivas fugas anuales y datos sobre el ensayo (por ejemplo, número del informe de ensayo, número de homologación, etc.):
.....9.10.8.2.2. En caso de ensayos del sistema: referencia o número de pieza y material de los componentes del sistema, así como datos sobre el ensayo (por ejemplo, número del informe de ensayo, número de homologación, etc.):
.....

⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda.

PARTE 5

MODELO

CERTIFICADO DE HOMOLOGACIÓN CE DE TIPO

[formato máximo: A4 (210 × 297 mm)]

SELLO DE LA ADMINISTRACIÓN

Comunicación relativa a la:

- homologación de tipo
- extensión de la homologación de tipo ⁽¹⁾
- denegación de la homologación de tipo ⁽¹⁾
- retirada de la homologación de tipo ⁽¹⁾

de un tipo de vehículo/componente/unidad técnica independiente ⁽¹⁾ en lo que se refiere a la Directiva 2006/40/CE, conforme a las medidas de ejecución establecidas por el Reglamento (CE) n° 706/2007.

Número de homologación de tipo:

Motivos de la extensión:

SECCIÓN I

- 0.1. Marca (razón social del fabricante):
- 0.2. Tipo:
- 0.2.1. Denominación o denominaciones comerciales, si se dispone de ellas:
- 0.3. Formas de identificación del tipo, si están marcadas en el vehículo/el componente/la unidad técnica independiente ⁽¹⁾:
- 0.3.1. Ubicación del marcado:
- 0.4. Categoría del vehículo:
- 0.5. Nombre y dirección del fabricante:
- 0.7. En caso de componentes y unidades técnicas independientes, ubicación y método de fijación de la marca de homologación CE de tipo:
- 0.8. Dirección de la planta o las plantas de montaje:

SECCIÓN II

1. Información adicional (si procede) (véase la adenda):
2. Servicio técnico encargado de realizar los ensayos:
3. Fecha del informe de ensayo:
4. Número del informe de ensayo:
5. Observaciones (si las hubiera) (véase la adenda):
6. Lugar:
7. Fecha:
8. Firma:
9. Se adjunta el índice del expediente depositado ante la autoridad de homologación, que podrá obtenerse previa petición.

Adenda

al certificado de homologación CE de tipo n° ...

sobre la homologación de tipo de un vehículo en lo que se refiere a la Directiva 2006/40/CE

1. Información adicional
 - 1.1. Breve descripción del tipo de vehículo por lo que se refiere a su sistema de aire acondicionado:
 - 1.2. El sistema de aire acondicionado utiliza un gas fluorado de efecto invernadero con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150: SÍ/NO
Gas utilizado como refrigerante:
Si la respuesta es SÍ, rellénense las siguientes secciones:
 - 1.3. Fuga global en g/año:
 - 1.4. Observaciones (por ejemplo, válido para vehículos con el volante tanto a la izquierda como a la derecha):

⁽¹⁾ Táchese lo que no proceda.

ANEXO II

DISPOSICIONES TÉCNICAS PARA LA DETERMINACIÓN DE FUGAS DE LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo se aplica a los vehículos con sistemas de aire acondicionado (AA) diseñados para contener gases fluorados de efecto invernadero con un potencial de calentamiento atmosférico superior a 150, a fin de evaluar la liberación de líquido refrigerante a la atmósfera. Los temas que se abordan en el presente anexo son:

1. Requisitos relativos al equipo
2. Condiciones de ensayo
3. Requisitos relativos al procedimiento de ensayo y a los datos

2. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

- 2.1. El ensayo de fuga del aire acondicionado está diseñado para determinar la cantidad de hidrofluorocarburos (HFC-134a) que liberan a la atmósfera los vehículos equipados con un sistema de aire acondicionado como consecuencia del funcionamiento normal de dicho sistema.
- 2.2. El ensayo puede realizarse en el vehículo completo, en el sistema de aire acondicionado o en componentes individuales expuestos a fugas.
- 2.3. Los componentes expuestos a fugas deben someterse a ensayo sin adición de aceite. No es necesario retirar el aceite residual del proceso de fabricación. Los compresores deben emplear una carga de aceite estándar.
- 2.4. Los extremos de los componentes individuales deben encontrarse dentro de un segmento de tubo metálico. Las secciones extremas deben cerrarse herméticamente mediante soldadura o soldadura fuerte. Si procede, uno de los extremos de los componentes puede estar conectado a un contenedor metálico de volumen adecuado que contenga el refrigerante bifásico.
- 2.5. El contenedor de HFC-134a y el componente expuesto a fugas deben llenarse con el refrigerante bifásico (líquido y vapor) de HFC-134a para mantener una presión constante a la temperatura requerida por medios térmicos. El componente expuesto a fugas que se esté preacondicionando o sometiendo a ensayo se instala en la cámara sellada. La temperatura del componente se mantiene al nivel de preacondicionamiento o ensayo requerido para que en su interior solo se encuentre la fase vaporosa del HFC-134a. Con los sistemas de aire acondicionado completos debe utilizarse la carga nominal real. Deben emplearse la concentración y el tipo de aceite recomendados por el fabricante.
- 2.6. Se someterán a ensayo todos los componentes expuestos a fugas del sistema de aire acondicionado, salvo los que se consideren libres de fugas.
 - 2.6.1. Se consideran libres de fugas los siguientes componentes:
 - el evaporador sin conexiones,
 - los tubos metálicos sin conexiones,
 - el condensador sin secador integrado listo para el uso ni conexiones,
 - el receptor/secador sin conexiones, y
 - el acumulador sin conexiones.

- 2.7. Se someterá a ensayo la peor muestra del componente expuesto a fugas o del sistema de aire acondicionado.
- 2.8. Las fugas de fluido refrigerante de cada componente expuesto a fugas se suman para obtener un resultado global del ensayo.

3. EQUIPO DE ENSAYO

El ensayo debe realizarse en una cámara sellada con un equipo que garantice una concentración homogénea del gas y la aplicación de un método de análisis del gas.

Todo el equipo utilizado durante el ensayo deberá calibrarse con equipos de referencia.

3.1. Cámara de medición

- 3.1.1. Para la fase de preacondicionamiento, el sistema de acondicionamiento de la temperatura debe ser capaz de controlar la temperatura del aire interior durante toda la fase, con una tolerancia de ± 3 K.
- 3.1.2. Para la fase de medición, la cámara de medición de fugas debe ser una cámara de medición sellada hermética al gas en la que quepan el sistema o el componente sometidos a ensayo. Una vez sellada, la cámara debe ser hermética al gas de conformidad con el apéndice. La superficie interna de la cámara debe ser impermeable y no reactiva al fluido refrigerante del aire acondicionado. El sistema de acondicionamiento de la temperatura debe ser capaz de controlar la temperatura del aire dentro de la cámara durante todo el ensayo, con una tolerancia media de ± 1 K a lo largo del mismo.
- 3.1.3. La cámara de medición debe estar hecha de paneles rígidos que mantengan un volumen fijo.
- 3.1.4. Las dimensiones interiores de la cámara de medición deberán ser las apropiadas para contener los componentes o los sistemas que deban someterse a ensayo con la precisión requerida.
- 3.1.5. La homogeneidad del gas y la temperatura dentro de la cámara de medición deberá estar garantizada por medio de, como mínimo, un ventilador de recirculación, o mediante un método alternativo que pueda demostrarse que proporciona una temperatura y una concentración del gas homogéneas.

3.2. Equipo de medición

- 3.2.1. La cantidad de HFC-134a liberada deberá medirse mediante cromatografía de gases, espectrofotometría infrarroja, espectrometría de masas o espectroscopia fotoacústica infrarroja (véase el apéndice).
- 3.2.2. Si la técnica empleada no es ninguna de las mencionadas anteriormente, deberá demostrarse su equivalencia, y el equipo deberá calibrarse con un procedimiento similar al descrito en el apéndice.
- 3.2.3. La precisión que ha de tener el equipo de medición para todo el sistema de aire acondicionado se establece en ± 2 g/año.
- 3.2.4. Para los ensayos de componentes deberán utilizarse equipos de análisis del gas, combinados con cualquier otro equipo, que permitan una precisión de hasta 0,2 g/año.
- 3.2.5. En caso de componentes con los que resulte muy difícil conseguir la precisión mencionada anteriormente, podrá aumentarse el número de muestras de cada ensayo.
- 3.2.6. La repetibilidad del analizador, expresada como desviación tipo, deberá ser superior al 1 % de la desviación máxima en 0 y al 80 ± 20 % de la escala total en todos los rangos utilizados.
- 3.2.7. El cero y el intervalo de medida (*span*) del analizador de gases deben calibrarse, antes de realizar cualquier ensayo, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- 3.2.8. Los rangos operativos del analizador deben elegirse de forma que proporcionen la mejor resolución durante los procedimientos de medición, calibración y comprobación de fugas.

3.3. Sistema de registro de datos del analizador de gases

- 3.3.1. El analizador de gases debe estar equipado con un dispositivo que permita registrar al menos una vez cada sesenta minutos las señales eléctricas de salida, bien sea mediante un registrador de banda de papel o mediante cualquier otro sistema de procesamiento de datos. El sistema de registro debe tener unas características operativas al menos equivalentes a la señal que está siendo registrada, y registrar los resultados permanentemente. El registro debe presentar una indicación clara del comienzo y el final del ensayo (incluido el comienzo y el final de los períodos de muestreo, así como el tiempo transcurrido entre el comienzo y el final de cada ensayo).

3.4. Equipo adicional

3.4.1. Registro de la temperatura

- 3.4.1.1. La temperatura de la cámara de medición se registra en uno o dos puntos mediante sensores de temperatura conectados de forma que presenten un valor medio. Dichos puntos deberán ser representativos de la temperatura en el interior de la cámara de medición.

- 3.4.1.2. Durante toda la medición de las fugas de HFC-134a, las temperaturas deben registrarse o introducirse en un sistema de procesamiento de datos con una frecuencia de al menos una vez por minuto.

- 3.4.1.3. La precisión del sistema de registro de la temperatura debe ser de $\pm 1,0$ K.

3.4.2. Piezómetro

- 3.4.2.1. La precisión del sistema de registro de la presión para P_{shed} debe situarse en un margen de ± 2 hPa, y la resolución de la presión debe ser de $\pm 0,2$ hPa.

3.4.3. Ventiladores

- 3.4.3.1. Utilizando uno o más ventiladores, soplantes u otro método apropiado, como flujo rápido de N_2 , debe ser posible reducir la concentración de HFC-134a en la cámara de medición al nivel ambiente.

- 3.4.3.2. La corriente de aire de los ventiladores o soplantes no debe incidir directamente en el componente expuesto a fugas o el sistema que se sometan a ensayo en la cámara.

3.4.4. Gases

- 3.4.4.1. Cuando así lo especifique el proveedor del analizador de gases, deben estar disponibles para su calibración y funcionamiento los siguientes gases:

— aire sintético purificado con un contenido de oxígeno de entre el 18 % y el 21 % en volumen,

— HFC-134a, con una pureza mínima del 99,5 %.

- 3.4.4.2. Debe disponerse de gases de calibración y gases patrón que contengan mezclas de HFC-134a y aire sintético purificado u otro gas inerte adecuado. La concentración real de un gas de calibración debe ser del ± 2 % de las cifras establecidas.

4. PRECONDICIONAMIENTO

4.1. Requisito general

- 4.1.1. Antes de efectuar el acondicionamiento y la medición de fugas, el sistema de aire acondicionado debe vaciarse y llenarse con la carga nominal de HFC-134a especificada.

- 4.1.2. Para garantizar las condiciones de saturación durante todo el ensayo, incluida la fase de acondicionamiento, cada componente expuesto a fugas, con o sin contenedor adicional, debe vaciarse y llenarse con una cantidad suficiente de HFC-134a, pero que no exceda de $0,65$ g/cm³ del volumen interior total del componente expuesto a fugas o el contenedor.

4.2. Condiciones de preacondicionamiento

- 4.2.1. El solicitante de la homologación puede elegir entre efectuar el preacondicionamiento en una sola etapa a 40 °C o en dos etapas de menor duración total. El proceso en dos etapas incluirá dos fases secuenciales, la primera a 50 °C, seguida inmediatamente de la segunda a 40 °C. La duración del preacondicionamiento será como se muestra a continuación.

| Pieza del sistema | Opción 1 | Opción 2 | |
|--|------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | 40 °C Tiempo [h] | 1ª etapa a 50 °C Tiempo [h] | 2ª etapa a 40 °C Tiempo [h] |
| Sistema completo | 480 | 240 | 24 |
| Compresor | 144 | 72 | 24 |
| Montajes de tubos flexibles | 480 | 240 | 24 |
| Todas las demás piezas expuestas a fugas | 96 | 48 | 24 |

Los tiempos de preacondicionamiento pueden ser menores si puede demostrarse que las pérdidas de permeación son constantes (tasa constante de pérdida).

- 4.2.2. Tras el preacondicionamiento, los componentes expuestos a fugas o el sistema deben colocarse en la cámara de medición para el ensayo de fugas en un plazo de cuatro horas.

4.3. Compresor

- 4.3.1. Cuando sea necesario para la lubricación y la introducción del material obturador, el compresor podrá ponerse en rodaje entre el preacondicionamiento y el ensayo durante un período mínimo de un minuto y a una velocidad mínima de 200 rpm.
- 4.3.2. Entre el preacondicionamiento y la medición, la carga de HFC-134a del componente expuesto a fugas o el sistema de aire acondicionado debe mantenerse intacta, a fin de no perder el efecto de preacondicionamiento. Esto significa que la configuración del objeto de ensayo que debe presentarse para el preacondicionamiento y la medición debe ser la misma, sin desmontarlo y volver a montarlo en el intervalo.

5. SECUENCIA DEL ENSAYO

5.1. Requisitos generales

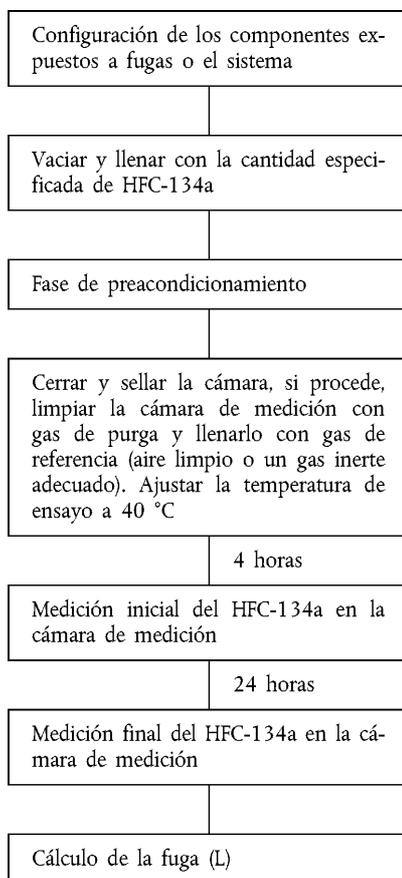
La secuencia que se presenta en la *figura* muestra los pasos que han de seguirse en la realización del ensayo.

5.2. Ensayo de fugas

- 5.2.1. El ensayo debe realizarse en condiciones estáticas y constantes y a una temperatura de 313 K (40 °C). Las diferencias en la concentración de HFC-134a a lo largo del ensayo se emplean para calcular las pérdidas anuales.
- 5.2.2. La cámara de medición debe ser purgada durante varios minutos hasta que se obtenga un fondo estable.
- 5.2.3. Con anterioridad al ensayo, debe medirse el nivel de fondo de la cámara de medición y deben ajustarse el cero y el intervalo de medida del analizador de gases.
- 5.2.4. Si el objeto de ensayo configurado se traslada del preacondicionamiento a una cámara de medición diferente, el período de medición no deberá comenzar antes de que hayan transcurrido cuatro horas después de cerrar, sellar y ajustar a la temperatura de ensayo la cámara de medición.
- 5.2.5. El componente expuesto a fugas o el sistema se introducen a continuación en la cámara de medición.

- 5.2.6. La cámara de medición se cierra y se sella herméticamente al gas. La cámara de ensayo debe llenarse completamente a presión atmosférica con un gas de referencia (por ejemplo, aire limpio).

Figura



- 5.2.7. El período de ensayo comienza cuando la cámara de ensayo se sella y la temperatura en su interior alcanza los 313 K (40 °C). La temperatura se mantiene en ese valor hasta que finaliza el período de ensayo. Se miden la concentración de HFC-134a, la temperatura y la presión barométrica para obtener los valores iniciales de $C_{\text{HFC-134a}i}$, P_{shed} y T_{shed} correspondientes al período de ensayo, pero no antes de que hayan transcurrido cuatro horas desde que se cerró la cámara de ensayo y se ajustó la temperatura según se especifica en el punto 5.2.4. Estos valores se emplean para calcular la fuga según el punto 5.3.

- 5.2.8. El período de medición nominal deberá ser de veinticuatro horas. Se permite un período más breve, siempre que pueda demostrarse una precisión suficiente.

- 5.2.9. Inmediatamente después de que finalice el período de ensayo, deben ajustarse el cero y el intervalo de medida del analizador de gases.

- 5.2.10. Al final del período de ensayo deben medirse la concentración de HFC-134a, la temperatura y la presión barométrica de la cámara de medición. Estos son los valores finales de $C_{\text{HFC-134a}f}$, P_{shed} y T_{shed} para el cálculo de la fuga conforme al punto 5.3.

5.3. Cálculo

- 5.3.1. El ensayo descrito en el punto 5.2 permite calcular las emisiones de HFC-134a. La fuga se calcula empleando los valores iniciales y finales de concentración de HFC-134a, temperatura y presión en la cámara, junto con el volumen neto de la cámara de medición.

La masa total de fuga de HFC-134a se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\dot{m}_{\text{HFC-134a}} = M_{\text{HFC-134a}} \cdot \frac{\Delta n_{\text{HFC-134a}}}{\Delta t} = M_{\text{HFC-134a}} \cdot (V_{\text{shed}} - V_{\text{AC}}) \cdot \frac{P_{\text{shed}}}{R \cdot T_{\text{shed}}} \cdot \frac{(C_{\text{HFC-134ae}} - C_{\text{HFC-134ai}}) \cdot 10^{-6}}{(t_e - t_i)}$$

donde:

| | | |
|-----------------------------|--|---------------------|
| $\dot{m}_{\text{HFC-134a}}$ | = índice de flujo de fuga de HFC-134a | [kg/s] |
| $n_{\text{HFC-134a}}$ | = número de moles de HFC-134a | [mol] |
| V_{shed} | = volumen neto de la cámara SHED | [m ³] |
| V_{AC} | = volumen bruto del sistema de aire acondicionado o del componente | [m ³] |
| T_{shed} | = temperatura en el SHED | [K] |
| P_{shed} | = presión en el SHED | [kPa] |
| $C_{\text{HFC-134ae}}$ | = concentración final de HFC-134a | [ppm _v] |
| $C_{\text{HFC-134ai}}$ | = concentración inicial de HFC-134a | [ppm _v] |
| t_e | = tiempo final | [s] |
| t_i | = tiempo inicial | [s] |
| $M_{\text{HFC-134a}}$ | = masa molar de HFC-134a (= 102 kg/kmol) | [kg/kmol] |
| R | = constante de los gases ideales [= 8,314 kJ/(kmol*K)] | [kJ/(kmol*K)] |

Nota: $C_{\text{HFC-134a}}$ se define como el número de moles de HFC-134a ($n_{\text{HFC-134a}}$) por mol de aire ($n_{\text{air+HFC-134a}}$)

$$C_{\text{HFC-134a}} (\text{ppm}_v) = 10^6 \cdot \frac{n_{\text{HFC-134a}}}{n_{\text{air+HFC-134a}}}$$

ppm_v: partes por millón en volumen/equivalente de volumen a mol/mol

5.3.2. La masa en gramos, obtenida como función del tiempo, deberá transformarse en gramos al año (g/a).

5.4. Resultados globales del ensayo

La fuga total del sistema de aire acondicionado completo se calcula sumando los valores parciales de cada componente expuesto a fugas sometido a ensayo.

1. Ensayos del sistema

$$\text{Fuga del AA, L(g/a)} = \text{FC} * \dot{m}_{\text{HFC-134a}} (\text{g/a})$$

2. Ensayos de los componentes

$$\text{Fuga del AA, L(g/a)} = \text{FC} * \Sigma \dot{m}_{\text{HFC-134a}} (\text{g/a})$$

donde FC (factor de correlación) = 0,277.

6. HOMOLOGACIÓN

1. El sistema de aire acondicionado sometido a ensayo deberá homologarse si el valor L (g/a) es inferior a los valores del siguiente cuadro, de conformidad con la Directiva 2006/40/CE:

| | |
|-----------|--------------------|
| L (g/a) | Refrigerante de AA |
| 40/60 (*) | HFC-134a |

(*) En el caso de un sistema de evaporación doble.

2. El componente expuesto a fugas deberá homologarse si se ha sometido a ensayo de acuerdo con los requisitos de los puntos 2 a 5.3.

Apéndice

Calibración del equipo para el ensayo de fugas**1. FRECUENCIA Y MÉTODOS DE CALIBRACIÓN**

- 1.1. Todos los equipos deben calibrarse antes de su uso inicial y, posteriormente, con la frecuencia necesaria, pero, en cualquier caso, en los seis meses previos a los ensayos de homologación de tipo. Los métodos de calibración que deben emplearse (para los equipos enumerados en el punto 3.2.1 del anexo II del presente Reglamento) se describen en el presente apéndice.

2. CALIBRACIÓN DE LA CÁMARA DE MEDICIÓN**2.1. Determinación inicial del volumen interior de la cámara de medición**

- 2.1.1. El volumen interior de la cámara de medición debe determinarse como se detalla a continuación antes de su primer uso. Se toman cuidadosamente las medidas interiores de la cámara de medición, teniendo en cuenta eventuales irregularidades como pueden ser las piezas de refuerzo. A partir de estas medidas se determina el volumen interior de la cámara de medición.
- 2.1.2. El volumen interior neto se determina restando el volumen del componente o el sistema sometido a ensayo del volumen interior de la cámara de medición.
- 2.1.3. Deben comprobarse las fugas de la cámara de medición según se describe en el punto 2.3. Si la masa de gas difiere en $\pm 2\%$ de la masa inyectada, debe procederse a una corrección.

2.2. Determinación de las emisiones de fondo de la cámara de medición

Esta operación sirve para determinar que la cámara no contiene ningún material que emita cantidades significativas de HFC-134a. La prueba debe realizarse en el momento de la puesta en servicio de la cámara, tras cualquier operación que pueda afectar a las emisiones de fondo y con una frecuencia mínima de una vez al año.

- 2.2.1. La temperatura dentro de la cámara de medición debe mantenerse a $313\text{ K} \pm 1\text{ K}$ ($40\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$) durante todo el período de cuatro horas mencionado más abajo.
- 2.2.2. La cámara de medición puede cerrarse herméticamente y el ventilador mezclador ponerse en funcionamiento durante un período de hasta dos horas antes de que comience el período de cuatro horas de muestreo de las emisiones de fondo.
- 2.2.3. El analizador (en caso necesario) debe calibrarse y, a continuación, deben ajustarse el cero y el intervalo de medida.
- 2.2.4. La cámara de medición debe purgarse hasta que los valores indicados sean estables, y el ventilador mezclador debe ponerse en marcha si todavía no lo está.
- 2.2.5. Se sella la cámara de medición y se miden la concentración de fondo, la temperatura y la presión barométrica. Preferiblemente, la concentración de HFC-134a se pone a cero purgando o vaciando la cámara de medición. Estos son los valores iniciales de $C_{\text{HFC-134a}}$, P_{shed} y T_{shed} que se utilizan para el cálculo de las emisiones de fondo de la cámara.
- 2.2.6. La cámara puede dejarse como está, con el ventilador en marcha, durante un período de cuatro horas.
- 2.2.7. Al final de este período se utiliza el mismo analizador para medir la concentración en la cámara de medición. Se miden también la temperatura y la presión barométrica. Estos son los valores finales de $C_{\text{HFC-134a}}$, P_{shed} y T_{shed} .

2.3. Calibración de la cámara de medición y ensayo de retención de HFC-134a

La calibración de la cámara de medición y el ensayo de retención de HFC-134a permiten verificar el volumen anteriormente calculado de acuerdo con el punto 2.1 y, asimismo, medir los posibles índices de fuga. El índice de fuga de la cámara de medición debe determinarse en el momento de su puesta en servicio, tras cualquier operación que pudiera afectar a su integridad y, posteriormente, con una frecuencia mínima trimestral.

- 2.3.1. La cámara de medición debe purgarse hasta haberse alcanzado una concentración estable. Se pone en marcha el ventilador mezclador, si todavía no lo está. Se ajusta el cero del analizador, se calibra, si es necesario, el instrumento, y se ajusta su intervalo de medida.
- 2.3.2. A continuación se pone en marcha el sistema de control de la temperatura ambiente (si no lo está ya) y se regula a una temperatura de 313 K (40 °C).
- 2.3.3. Cuando la cámara de medición se estabiliza a 313 K \pm 1 K (40 °C \pm 1 °C), se sella y se miden la concentración de fondo, la temperatura y la presión barométrica. Estos son los valores iniciales de $C_{\text{HFC-134a}}$, P_{shed} y T_{shed} que se utilizan para la calibración de la cámara.
- 2.3.4. Se inyecta en la cámara de medición una cantidad concreta de HFC-134a. La masa que debe inyectarse está en función del volumen de la cámara de medición, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$m_{\text{HFC-134a}} = M_{\text{HFC-134a}} \cdot V_{\text{shed}} \cdot \frac{P_{\text{shed}}}{R \cdot T_{\text{shed}}} \cdot C \cdot 10^{-6}$$

donde:

| | | |
|-----------------------|--|---------------------|
| $m_{\text{HFC-134a}}$ | = masa de HFC-134a | [kg] |
| V_{shed} | = volumen de la cámara | [m ³] |
| T_{shed} | = temperatura en el SHED | [K] |
| P_{shed} | = presión en el SHED | [kPa] |
| C | = concentración de HFC-134a | [ppm _v] |
| $M_{\text{HFC-134a}}$ | = masa molar de HFC-134a (= 102 kg/kmol) | [kg/kmol] |
| R | = constante de los gases ideales [= 8,314 kJ/(kmol*K)] | [kJ/(kmol*K)] |

Nota: $C_{\text{HFC-134a}}$ se define como el número de moles de HFC-134a ($n_{\text{HFC-134a}}$) por mol de aire ($n_{\text{air+HFC-134a}}$)

$$C_{\text{HFC-134a}}(\text{ppm}_v) = 10^6 \cdot \frac{n_{\text{HFC-134a}}}{n_{(\text{air+HFC-134a})}}$$

Aplicando esta ecuación, el siguiente cuadro muestra la cantidad de HFC-134a que debe inyectarse según el volumen de la cámara de medición. Se supone que la presión es la presión atmosférica (101,3 kPa) y que la temperatura en la cámara de medición es de 40 °C.

| Volumen de la cámara de medición (L) | Masa inyectada (g) |
|--------------------------------------|--------------------|
| 5 | 6,0E-04 |
| 10 | 1,2E-03 |
| 50 | 6,0E-03 |
| 100 | 1,2E-02 |
| 500 | 6,0E-02 |
| 1 000 | 1,2E-01 |
| 2 000 | 2,4E-01 |
| 3 000 | 3,6E-01 |
| 4 000 | 4,8E-01 |

Para cantidades muy pequeñas pueden utilizarse compuestos estándar de HFC-134a en nitrógeno. La cámara de medición debe vaciarse y llenarse con una concentración no estándar.

- 2.3.5. Se deja que se mezcle el contenido de la cámara de medición durante cinco minutos y, a continuación, se miden la concentración de gas, la temperatura y la presión barométrica. Estos son los valores finales de $C_{\text{HFC-134af}}$, P_{shed} y T_{shed} para la calibración de la cámara de medición, así como los valores iniciales de $C_{\text{HFC-134ai}}$, P_{shed} y T_{shed} para el ensayo de retención.
- 2.3.6. Utilizando los valores registrados en los puntos 2.3.3 y 2.3.5, así como la fórmula del punto 2.3.4, se calcula la masa de HFC-134a en la cámara de medición.
- 2.3.7. Comienza entonces el proceso, manteniéndose la temperatura ambiente a $313 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$ ($40 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$) durante veinticuatro horas.
- 2.3.8. Al final de ese período de 24 horas, se miden y registran la concentración de HFC-134a, la temperatura y la presión barométrica finales. Estos son los valores finales de $C_{\text{HFC-134af}}$, T_{shed} y P_{shed} para el ensayo de retención de HFC-134a.
- 2.3.9. Utilizando la fórmula del punto 2.3.4, se calcula la masa de HFC-134a tomando los valores registrados según el punto 2.3.8. La masa así obtenida no puede diferir en más de un 5 % de la masa de HFC indicada en el punto 2.3.6.
3. CALIBRACIÓN DEL ANALIZADOR DE HFC
- 3.1. El analizador debe ajustarse como especifique el fabricante del instrumento.
- 3.2. El analizador debería calibrarse utilizando los gases de referencia adecuados.
- 3.3. Se establece la curva de calibración mediante cinco puntos de calibración como mínimo, espaciados en el rango de funcionamiento de la forma más uniforme posible. La concentración nominal del gas de calibración con las concentraciones más elevadas debe ser, por lo menos, del 80 % de los valores medidos.
- 3.4. Se calcula la curva de calibración mediante el método de los mínimos cuadrados. Si el grado del polinomio resultante es superior a 3, el número de puntos de calibración debe ser al menos igual al grado del polinomio más 2.
- 3.5. La curva de calibración no debe diferir en más de un 2 % del valor nominal de cada gas de calibración.
- 3.6. Utilizando los coeficientes del polinomio derivados del punto 3.4, debe elaborarse un cuadro que relacione los valores registrados y la concentración real, con intervalos no superiores al 1 % de la escala total. Esta operación se llevará a cabo para cada rango del analizador calibrado. El cuadro contendrá también otros datos pertinentes, tales como:
- la fecha de calibración,
 - los valores de cero e intervalo de medida del potenciómetro (en su caso),
 - la escala nominal,
 - los datos de referencia de cada gas de calibración utilizado,
 - el valor real e indicado de cada gas de calibración utilizado, así como las diferencias porcentuales.
- 3.7. Podrán utilizarse otras tecnologías (por ejemplo, el ordenador, el conmutador electrónico de rangos, etc.) si puede demostrarse a satisfacción de la autoridad de homologación que ofrecen una precisión equivalente.
-