

Este texto es exclusivamente un instrumento de documentación y no surte efecto jurídico. Las instituciones de la UE no asumen responsabilidad alguna por su contenido. Las versiones auténticas de los actos pertinentes, incluidos sus preámbulos, son las publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea, que pueden consultarse a través de EUR-Lex. Los textos oficiales son accesibles directamente mediante los enlaces integrados en este documento

► **B****REGLAMENTO (CE) N° 641/2009 DE LA COMISIÓN**

de 22 de julio de 2009

por el que se desarrolla la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los circuladores sin prensaestopas independientes y a los circuladores sin prensaestopas integrados en productos

(Texto pertinente a efectos del EEE)

(DO L 191 de 23.7.2009, p. 35)

Modificado por:

		Diario Oficial		
		n°	página	fecha
► <b><u>M1</u></b>	Reglamento (UE) n° 622/2012 de la Comisión de 11 de julio de 2012	L 180	4	12.7.2012
► <b><u>M2</u></b>	Reglamento (UE) 2016/2282 de la Comisión de 30 de noviembre de 2016	L 346	51	20.12.2016
► <b><u>M3</u></b>	Reglamento (UE) 2019/1781 de la Comisión de 1 de octubre de 2019	L 272	74	25.10.2019

Rectificado por:

- **C1** Rectificación, DO L 240 de 7.9.2013, p. 39 (622/2012)
- **C2** Rectificación, DO L 84 de 11.3.2021, p. 27 (2019/1781)

**▼B****REGLAMENTO (CE) N° 641/2009 DE LA COMISIÓN****de 22 de julio de 2009**

**por el que se desarrolla la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los circuladores sin prensaestopas independientes y a los circuladores sin prensaestopas integrados en productos**

(Texto pertinente a efectos del EEE)

**▼M1***Artículo 1***Objeto y ámbito de aplicación**

1. El presente Reglamento establece requisitos de diseño ecológico para la comercialización de los circuladores sin prensaestopas independientes y de los circuladores sin prensaestopas integrados en productos.
2. El presente Reglamento no se aplicará a:
  - a) los circuladores de agua potable, excepto en lo que se refiere a los requisitos relativos a la información sobre el producto del anexo I, punto 2, apartado 1, letra d);

**▼M3**

- b) los circuladores que han de integrarse en productos e introducirse en el mercado a más tardar el 1 de enero de 2022 como repuestos de circuladores idénticos integrados en productos introducidos en el mercado a más tardar el 1 de agosto de 2015 y comercializados específicamente como tales, excepto en lo que se refiere a los requisitos de información sobre el producto del anexo I, punto 2, apartado 1, letra e).

**▼M1***Artículo 2***Definiciones**

A efectos del presente Reglamento, se entenderá por:

- 1) «circulador»: una bomba de impulsión, con o sin cuerpo de la bomba, cuya potencia hidráulica de salida nominal esté comprendida entre 1 W y 2 500 W y esté diseñada para su uso en sistemas de calefacción o en circuitos secundarios de sistemas de distribución de refrigeración;
- 2) «circulador sin prensaestopas»: un circulador con el rotor acoplado directamente al impulsor y el rotor sumergido en el medio bombeado;
- 3) «circulador independiente»: un circulador diseñado para funcionar independientemente del producto;
- 4) «producto»: un aparato que genera o transfiere calor;
- 5) «circulador integrado en un producto»: un circulador diseñado para funcionar como parte de un producto que esté dotado de, como mínimo, uno de los siguientes detalles de diseño:
  - a) el cuerpo de la bomba está diseñado para ser montado y utilizado dentro de un producto;
  - b) el circulador está diseñado para que su velocidad sea controlada por el producto;

**▼ M1**

- c) el circulador está diseñado con características de seguridad que lo hacen inapto para su funcionamiento independiente (clases ISO IP);
- d) el circulador está incluido en la homologación del producto o el marcado CE del producto;
- 6) «circulador de agua potable»: un circulador diseñado específicamente para su uso en la recirculación de aguas destinadas al consumo humano, según la definición del artículo 2 de la Directiva 98/83/CE del Consejo <sup>(1)</sup>;
- 7) «cuerpo de la bomba»: la parte de una bomba de impulsión destinada a conectarse con las tuberías de los sistemas de calefacción o de los circuitos secundarios del sistema de distribución de refrigeración.

**▼ B***Artículo 3***Requisitos de diseño ecológico**

Los requisitos de diseño ecológico de los circuladores figuran en el anexo I.

El cumplimiento de los requisitos de diseño ecológico se medirá de conformidad con los requisitos del anexo II, punto 1.

El método para el cálculo del índice de eficiencia energética de los circuladores se expone en el anexo II, punto 2.

*Artículo 4***Evaluación de la conformidad**

El procedimiento de evaluación de la conformidad a que se refiere el artículo 8 de la Directiva 2005/32/CE será el sistema de control interno del diseño que figura en su anexo IV o bien el sistema de gestión para la evaluación de la conformidad que figura en su anexo V.

*Artículo 5***Procedimiento de verificación a efectos de la vigilancia del mercado**

Cuando lleven a cabo los controles de vigilancia del mercado a que se refiere el artículo 3, apartado 2, de la Directiva 2005/32/CE aplicables a los requisitos establecidos en el anexo I del presente Reglamento, las autoridades de los Estados miembros aplicarán el procedimiento de verificación que se describe en el anexo III del presente Reglamento.

*Artículo 6***Índices de referencia**

Los índices de referencia indicativos para los circuladores de mejores prestaciones disponibles en el mercado en el momento de entrar en vigor el presente Reglamento figuran en el anexo IV.

<sup>(1)</sup> DO L 330 de 5.12.1998, p. 32.

**▼M1***Artículo 7***Revisión**

La Comisión revisará el presente Reglamento antes del 1 de enero de 2017 a la luz del progreso tecnológico.

Esta revisión incluirá una evaluación de las opciones de diseño que puedan facilitar la reutilización y el reciclado.

Los resultados de las revisiones serán presentados al Foro Consultivo sobre el Diseño Ecológico.

**▼B***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*.

Se aplicará con arreglo al siguiente calendario:

- 1) a partir del 1 de enero de 2013, los circuladores sin prensaestopas independientes alcanzarán el nivel de eficiencia definido en el anexo I, punto 1.1, excepción hecha de los diseñados específicamente para los circuitos primarios de sistemas termosolares y bombas de calor;
- 2) a partir del 1 de agosto de 2015, los circuladores sin prensaestopas independientes y los circuladores sin prensaestopas integrados en productos alcanzarán el nivel de eficiencia definido en el anexo I, punto 1.2.

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

**▼ B***ANEXO I***REQUISITOS DE DISEÑO ECOLÓGICO****1. REQUISITOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

- 1) A partir del 1 de enero de 2013, los circuladores sin prensaestopas independientes, excepción hecha de los diseñados específicamente para los circuitos primarios de sistemas termosolares y bombas de calor, deberán poseer un índice de eficiencia energética (IEE) no superior a 0,27, calculado de conformidad con el anexo II, punto 2.
- 2) A partir del 1 de agosto de 2015, los circuladores sin prensaestopas independientes y los circuladores sin prensaestopas integrados en productos deberán poseer un índice de eficiencia energética (IEE) no superior a 0,23, calculado de conformidad con el anexo II, punto 2.

**▼ M1****2. REQUISITOS DE INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO**

1. A partir del 1 de enero de 2013:

**▼ C1**

- a) en la placa de identificación y en el embalaje de los circuladores independientes, así como en su documentación técnica, deberá indicarse el índice de eficiencia energética de los circuladores independientes, calculado de conformidad con el anexo II, de la siguiente manera: «EEI ≤ 0,[xx]»;

**▼ M1**

- b) deberá facilitarse la siguiente información sobre los circuladores independientes y sobre los circuladores integrados en productos: «El índice de referencia de los circuladores más eficientes es IEE ≤ 0,20.»;
- c) deberá facilitarse información, a la atención de las instalaciones de tratamiento, sobre el desmontaje, reciclado o evacuación al final de su vida útil de los componentes y materiales de los circuladores independientes y de los circuladores integrados en productos;
- d) cuando se trate de circuladores de agua potable, en el embalaje y en la documentación deberá figurar la siguiente información: «Circulador adecuado solamente para agua potable»;

**▼ M3**

- e) cuando se trate de circuladores que han de integrarse en productos e introducirse en el mercado a más tardar el 1 de enero de 2022 como repuestos de circuladores idénticos integrados en productos introducidos en el mercado a más tardar el 1 de agosto de 2015, el circulador de repuesto o su embalaje deberán indicar claramente para qué producto o productos está previsto.

**▼ M1**

Los fabricantes deberán facilitar información sobre la manera de instalar, utilizar y mantener el circulador a fin de reducir al mínimo su impacto sobre el medio ambiente.

La información antedicha deberá figurar visiblemente en sitios web de libre acceso del fabricante de los circuladores.

**▼ C1**

2. A partir del 1 de agosto de 2015, en el caso de los circuladores integrados en productos, en la placa de identificación y en el embalaje del producto, así como en la documentación técnica, deberá indicarse el índice de eficiencia energética de los circuladores, calculado de conformidad con el anexo II, de la siguiente manera: «EEI ≤ 0,[xx]».

**▼B**

## ANEXO II

**MÉTODOS DE MEDICIÓN Y METODOLOGÍA DE CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

## 1. MÉTODOS DE MEDICIÓN

A efectos de cumplimiento y verificación del cumplimiento de los requisitos del presente Reglamento, se efectuarán mediciones aplicando un procedimiento de medición fiable, preciso y reproducible, que tenga en cuenta el estado de la técnica generalmente reconocido en materia de métodos de medición, incluidos los métodos expuestos en documentos cuyos números de referencia se hayan publicado a tal efecto en el *Diario Oficial de la Unión Europea*.

**▼M1**

## 2. MÉTODO DE CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La metodología para el cálculo del índice de eficiencia energética (IEE o EEI en sus siglas en inglés) de los circuladores es la siguiente:

- 1) Los circuladores independientes con cuerpo de la bomba se medirán como una unidad completa.

Los circuladores independientes sin cuerpo de la bomba se medirán con un cuerpo de la bomba idéntico al cuerpo de la bomba en el que está previsto que se vayan a utilizar.

Los circuladores integrados en productos se desmontarán del producto y se medirán con un cuerpo de la bomba de referencia.

Los circuladores sin cuerpo de la bomba destinados a ser utilizados en un producto se medirán con un cuerpo de la bomba de referencia;

donde por «cuerpo de la bomba de referencia» se entenderá un cuerpo de la bomba facilitado por el fabricante, con orificios de admisión y escape en el mismo eje y diseñado para ser conectado a las tuberías de un sistema de calefacción o a los circuitos secundarios de un sistema de distribución de refrigeración.

- 2) Cuando un circulador tenga más de una configuración de altura y caudal, se mide el circulador en su configuración máxima.

Por «altura» (H) se entiende la altura (en metros) producida por el circulador en el punto de funcionamiento especificado.

Por «caudal» (Q) se entiende el volumen de agua que circula por el circulador en la unidad de tiempo (m<sup>3</sup>/h).

- 3) Se determina el punto en que  $Q \cdot H$  alcanza su valor máximo y el caudal y la altura en ese punto se denominan  $Q_{100\%}$  y  $H_{100\%}$ .

- 4) Se calcula la potencia hidráulica  $P_{hyd}$  en ese punto.

Por «potencia hidráulica» se entiende una expresión del producto aritmético del caudal (Q), la altura (H) y una constante.

« $P_{hyd}$ » es la potencia hidráulica (en vatios) transmitida por el circulador al fluido bombeado en el punto de funcionamiento especificado.

- 5) Se calcula la potencia de referencia del siguiente modo:

$$P_{ref} = 1,7 \cdot P_{hyd} + 17 \cdot (1 - e^{-0,3 \cdot P_{hyd}}), 1 \text{ W} \leq P_{hyd} \leq 2\,500 \text{ W}$$

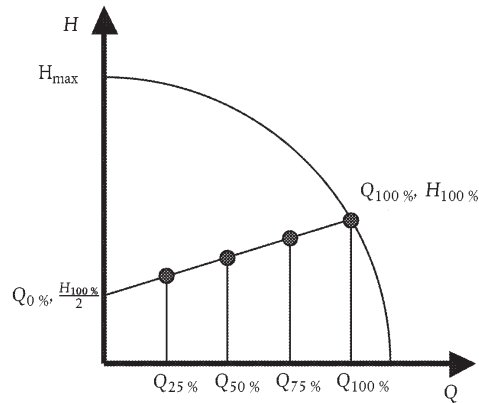
Por «potencia de referencia» se entiende una relación entre la potencia hidráulica y el consumo de potencia de un circulador, teniendo en cuenta la dependencia entre la eficiencia y el tamaño del circulador.

« $P_{ref}$ » es la potencia de referencia (en vatios) del circulador en una altura y un caudal dados.

▼ **M1**

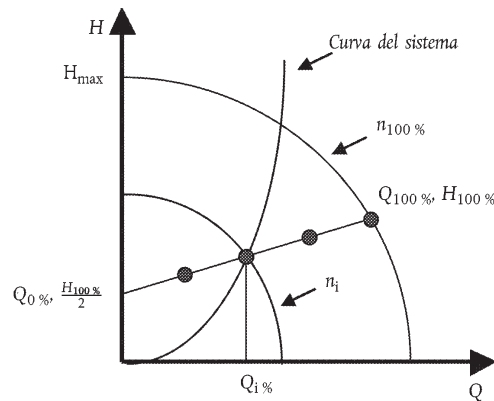
- 6) Se define la línea de control de referencia como la recta que une los puntos:

$$(Q_{100\%}, H_{100\%}) \text{ y } (Q_0\%, \frac{H_{100\%}}{2})$$



- 7) Se selecciona una configuración del circulador que garantice que en la línea seleccionada el circulador alcance  $Q \cdot H = \text{punto máximo}$ . En el caso de los circuladores integrados en productos, se sigue la línea de control de referencia ajustando la curva del sistema y la velocidad del circulador.

Por «curva del sistema» se entiende una relación entre caudal y altura ( $H = f(Q)$ ) resultante de la fricción en el sistema de calefacción o sistema de distribución de refrigeración, presentada en el siguiente gráfico:



- 8) Se miden  $P_I$  y  $H$  para los caudales siguientes:

$$Q_{100\%}, 0,75 \cdot Q_{100\%}, 0,5 \cdot Q_{100\%}, 0,25 \cdot Q_{100\%}$$

« $P_I$ » es la potencia eléctrica (en vatios) consumida por el circulador en el punto de funcionamiento especificado.

- 9) Se calcula  $P_L$  del siguiente modo:

$$P_L = \frac{H_{ref}}{H_{meas}} \cdot P_{I,meas}, \text{ si } H_{meas} \leq H_{ref}$$

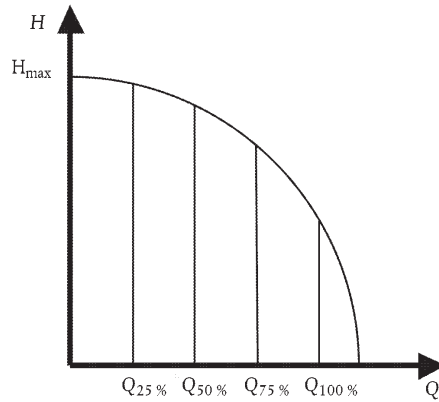
$$P_L = P_{I,meas}, \text{ si } H_{meas} > H_{ref}$$

donde  $H_{ref}$  es la altura de la línea de control de referencia correspondiente a los distintos caudales.

▼ **M1**

10) Utilizando los valores medidos de  $P_L$  y este perfil de carga:

Caudal [%]	Tiempo [%]
100	6
75	15
50	35
25	44



Se calcula la media ponderada de la potencia  $P_{L,avg}$  con la fórmula:

$$P_{L,avg} = 0,06 \cdot P_{L,100\%} + 0,15 \cdot P_{L,75\%} + 0,35 \cdot P_{L,50\%} + 0,44 \cdot P_{L,25\%}$$

Y por último se calcula el índice de eficiencia energética <sup>(1)</sup> con la fórmula:

$$EEI = \frac{P_{L,avg}}{P_{ref}} \cdot C_{20\%}, \text{ donde } C_{20\%} = 0,49$$

Excepto en el caso de los circuladores integrados en productos diseñados para circuitos primarios de sistemas solares térmicos y para bombas de calor, donde el índice de eficiencia energética se calcula con la siguiente fórmula:

$$EEI = \frac{P_{L,avg}}{P_{ref}} \cdot C_{20\%} \cdot \left(1 - e^{-3,8 \cdot \left(\frac{n_s}{30}\right)^{1,36}}\right)$$

donde  $C_{20\%} = 0,49$  y  $n_s$  es la velocidad específica definida según la fórmula

$$n_s = \frac{n_{100\%}}{60} \cdot \frac{\sqrt{Q_{100\%}}}{H_{100\%}^{0,75}}$$

donde

$n_s$  [rpm] es la velocidad específica de un circulador;

$n_{100\%}$  es la velocidad rotatoria en rpm, en este trabajo, definida a  $Q_{100\%}$  y  $H_{100\%}$ .

<sup>(1)</sup>  $C_{XX\%}$  es un factor de escala que garantiza que en el momento de definir el factor de escala solo el XX % de los circuladores de cierto tipo tengan un IEE  $\leq 0,20$ .



▼ M2

## ANEXO III

**Verificación de la conformidad del producto por las autoridades de vigilancia del mercado**

Las tolerancias de verificación definidas en el presente anexo se refieren únicamente a la verificación de los parámetros medidos por las autoridades del Estado miembro y no serán utilizadas por el fabricante o el importador como tolerancia permitida para establecer los valores indicados en la documentación técnica o para interpretar esos valores a efectos de alcanzar la conformidad o comunicar un mejor rendimiento por cualquier medio.

Al verificar la conformidad de un modelo de producto con los requisitos establecidos en el presente Reglamento en virtud del artículo 3, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE, con respecto a los requisitos recogidos en el presente anexo, las autoridades de los Estados miembros aplicarán el siguiente procedimiento:

- 1) Las autoridades del Estado miembro someterán a verificación una sola unidad del modelo.
- 2) Se considerará que el modelo cumple los requisitos aplicables si:
  - a) los valores indicados en la documentación técnica de conformidad con el anexo IV, punto 2, de la Directiva 2009/125/CE (valores declarados), así como, en su caso, los valores utilizados para calcular dichos valores, no son más favorables para el fabricante o el importador que los resultados de las correspondientes mediciones realizadas con arreglo a la letra g) del mismo, y
  - b) los valores declarados cumplen los requisitos establecidos en el presente Reglamento, y toda información exigida sobre el producto y publicada por el fabricante o el importador no contiene valores más favorables para el fabricante o el importador que los valores declarados, y
  - c) cuando las autoridades del Estado miembro sometan a ensayo la unidad del modelo, los valores determinados (los valores de los parámetros pertinentes medidos en el ensayo y los valores calculados a partir de estas mediciones) cumplen las respectivas tolerancias de verificación, tal como se indica en el cuadro 1.
- 3) Si no se alcanzan los resultados a que se refiere el punto 2, letras a) o b), se considerará que el modelo no es conforme con el presente Reglamento.
- 4) Si no se obtiene el resultado indicado en el punto 2, letra c), las autoridades del Estado miembro seleccionarán para su ensayo tres unidades más del mismo modelo.
- 5) Se considerará que el modelo cumple los requisitos aplicables si, para estas tres unidades, la media aritmética de los valores determinados cumple las respectivas tolerancias de verificación indicadas en el cuadro 1.
- 6) Si no se alcanza el resultado contemplado en el punto 5, se considerará que el modelo no es conforme con el presente Reglamento.
- 7) Inmediatamente después de la adopción de la decisión de no conformidad del modelo con arreglo a los puntos 3 y 6, las autoridades del Estado miembro proporcionarán toda la información pertinente a las autoridades de los demás Estados miembros y a la Comisión.

**▼M2**

Las autoridades del Estado miembro utilizarán los métodos de medición y cálculo establecidos en el anexo II.

Las autoridades del Estado miembro solo aplicarán las tolerancias de verificación que se indican en el cuadro 1 y solo utilizarán el procedimiento descrito en los puntos 1 a 7 para los requisitos mencionados en el presente anexo. No se aplicarán otras tolerancias, como las establecidas en las normas armonizadas o en cualquier otro método de medición.

*Cuadro 1***Tolerancias de verificación**

Parámetro	Tolerancia de verificación
Índice de eficiencia energética	El valor determinado no podrá superar el valor declarado en más del 7 %.

**▼B**

*ANEXO IV*

**ÍNDICES DE REFERENCIA INDICATIVOS**

En el momento de la adopción del presente reglamento, el índice de referencia de la mejor tecnología disponible en el mercado para los circuladores es  $IEE \leq 0,20$ .