

**REGLAMENTO (UE) Nº 547/2012 DE LA COMISIÓN**

**de 25 de junio de 2012**

**por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para las bombas hidráulicas**

**(Texto pertinente a efectos del EEE)**

LA COMISIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea,

Vista la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía <sup>(1)</sup>, y, en particular, su artículo 15, apartado 1,

Previa consulta con el Foro consultivo sobre el diseño ecológico,

Considerando lo siguiente:

- (1) De conformidad con la Directiva 2009/125/CE, la Comisión debe establecer requisitos de diseño ecológico para los productos relacionados con la energía que representan un volumen significativo de ventas y comercio, tienen un importante impacto medioambiental y presentan posibilidades significativas de mejora por lo que se refiere al impacto medioambiental sin que ello suponga costes excesivos.
- (2) El artículo 16, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE dispone que, de conformidad con el procedimiento mencionado en su artículo 19, apartado 3, y con los criterios establecidos en su artículo 15, apartado 2, y previa consulta al Foro consultivo, la Comisión introducirá, en su caso, medidas de ejecución relativas a los productos utilizados en los sistemas de motor eléctrico, como las bombas hidráulicas.
- (3) Las bombas hidráulicas que constituyen partes de sistemas de motor eléctrico son fundamentales en diversos procedimientos de bombeo. Estos sistemas de bombeo tienen un potencial total de mejora rentable del rendimiento energético de entre el 20 y el 30 %. Aunque los máximos ahorros pueden lograrse con los motores, uno de los factores que contribuyen a dichas mejoras es el uso de bombas eficientes desde el punto de vista energético. Por consiguiente, las bombas hidráulicas constituyen uno de los productos prioritarios para los cuales conviene establecer requisitos de diseño ecológico.
- (4) Los sistemas de motor eléctrico incluyen una serie de productos relacionados con la energía, como motores, mandos, bombas o ventiladores. Las bombas hidráulicas son uno de estos productos. En una medida diferente, a saber, el Reglamento (CE) n.º 640/2009 de la Comisión <sup>(2)</sup>, se establecen los requisitos mínimos para los motores. En consecuencia, el presente Reglamento únicamente establece requisitos mínimos para el rendimiento hidráulico de las bombas hidráulicas sin el motor.

- (5) Muchas bombas están integradas en otros productos y no se comercializan por separado. Para realizar plenamente el potencial de ahorro de energía que resulte más eficaz a menor coste, las bombas hidráulicas integradas en otros productos deben estar sujetas también a las disposiciones del presente Reglamento.
- (6) La Comisión ha llevado a cabo un estudio preparatorio para analizar los aspectos técnicos, medioambientales y económicos de las bombas hidráulicas. El estudio se ha realizado en colaboración con las partes interesadas de la Unión y terceros países, y los resultados se han puesto a disposición del público.
- (7) El estudio preparatorio pone de manifiesto que las bombas hidráulicas se comercializan en el mercado de la Unión Europea en grandes cantidades. Su consumo energético en la fase de funcionamiento es el aspecto ambiental más significativo de todo el ciclo de vida, y su consumo de electricidad anual ascendió a 109 TWh en 2005, lo que corresponde a 50 Mt en emisiones de CO<sub>2</sub>. Si no se toman medidas para limitar este consumo, se prevé que el consumo de energía aumente hasta 136 TWh en 2020. El estudio concluye que el consumo de electricidad en la fase de funcionamiento puede mejorarse de forma significativa.
- (8) El estudio preparatorio pone de manifiesto que el consumo eléctrico durante la fase de funcionamiento es el único parámetro de diseño ecológico significativo en relación con el diseño del producto, conforme al anexo I, parte 1, de la Directiva 2009/125/CE.
- (9) Es conveniente reducir el consumo de electricidad de las bombas hidráulicas en la fase de funcionamiento aplicando soluciones tecnológicas existentes, rentables y no protegidas, que puedan reducir los gastos combinados totales de su adquisición y funcionamiento.
- (10) Los requisitos de diseño ecológico deben armonizar los requisitos de consumo de electricidad para las bombas hidráulicas en toda la Unión Europea, contribuyendo de este modo al buen funcionamiento del mercado interior y a la mejora del comportamiento medioambiental de estos productos.
- (11) Debe dejarse a los fabricantes el tiempo necesario para rediseñar sus productos. El calendario debe fijarse de manera que se eviten efectos negativos en las funcionalidades de las bombas hidráulicas y se tomen en consideración las repercusiones en términos de costes para los fabricantes, en particular las pequeñas y medianas empresas, todo ello sin perjuicio de la consecución de los objetivos del presente Reglamento en los plazos previstos.
- (12) El consumo eléctrico debe determinarse utilizando métodos de medición fiables, exactos y reproducibles, que tengan en cuenta el estado de la técnica generalmente

<sup>(1)</sup> DO L 285 de 31.10.2009, p. 10.

<sup>(2)</sup> DO L 191 de 23.7.2009, p. 26.

reconocido, incluidas, cuando sea posible, las normas armonizadas adoptadas por los organismos europeos de normalización, citados en el anexo I de la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas y de las reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información <sup>(1)</sup>.

- (13) El presente Reglamento debe servir para aumentar la introducción en el mercado de tecnologías que mejoran el impacto ambiental del ciclo de vida de las bombas hidráulicas, de forma que se logre un ahorro energético de 3,3 TWh para 2020, en comparación con la situación si no se toman medidas.
- (14) De conformidad con el artículo 8, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE, el presente Reglamento debe especificar los procedimientos de evaluación de la conformidad aplicables.
- (15) A fin de facilitar el control de la conformidad, los fabricantes deben aportar información en la documentación técnica a que se refieren los anexos IV y V de la Directiva 2009/125/CE.
- (16) Con el fin de limitar más el impacto ambiental de las bombas hidráulicas, los fabricantes deben facilitar información relevante sobre el desmontaje, el reciclado o la eliminación al final de la vida útil.
- (17) Conviene determinar criterios de referencia en relación con las tecnologías de alto rendimiento energético actualmente disponibles. Esto contribuirá a garantizar la amplia disponibilidad de la información y el fácil acceso a la misma, en particular para las pequeñas y medianas empresas, lo que a su vez facilitará la integración de las mejores tecnologías disponibles para reducir el consumo energético.
- (18) Las medidas previstas en el presente Reglamento se ajustan al dictamen del Comité establecido por el artículo 19, apartado 1, de la Directiva 2009/125/CE.

HA ADOPTADO EL PRESENTE REGLAMENTO:

#### Artículo 1

##### Objeto y ámbito de aplicación

1. El presente Reglamento establece los requisitos de diseño ecológico para la comercialización de bombas hidráulicas centrífugas para bombear agua limpia, incluidas las integradas en otros productos.
2. El presente Reglamento no se aplicará:
- a las bombas hidráulicas concebidas específicamente para bombear agua limpia a temperaturas inferiores a  $-10\text{ °C}$  o superiores a  $120\text{ °C}$ , excepto en lo relativo a los requisitos de información del anexo II, puntos 2.11 a 2.13;
  - a las bombas hidráulicas destinadas únicamente a aplicaciones de lucha contra incendios;
  - a las bombas hidráulicas volumétricas;
  - a las bombas hidráulicas autocebantes.

#### Artículo 2

##### Definiciones

Además de las definiciones que figuran en la Directiva 2009/125/CE, se entenderá por:

- «bomba hidráulica»: la parte hidráulica de un dispositivo que desplaza agua limpia mediante una acción física o mecánica y que responde a uno de los diseños siguientes:
  - bomba hidráulica de aspiración axial con cojinetes propios (ESOB),
  - bomba hidráulica de acoplamiento directo de aspiración axial (ESCC),
  - bomba hidráulica de acoplamiento directo en línea de aspiración axial (ESCCi),
  - bomba hidráulica vertical multicelular (MS-V),
  - bomba hidráulica sumergible multicelular (MSS);
- «bomba hidráulica de aspiración axial»: una bomba hidráulica centrífuga de aspiración axial monocelular con prensaestopas, diseñada para presiones de hasta 16 bar, con una velocidad específica  $n_s$  entre 6 y 80 rpm, un caudal nominal mínimo de  $6\text{ m}^3/\text{h}$  ( $1,667 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3/\text{s}$ ), una potencia máxima en el eje de 150 kW, una altura de elevación máxima de 90 m a una velocidad nominal de 1 450 rpm y una altura de elevación máxima de 140 m a una velocidad nominal de 2 900 rpm;
- «caudal nominal»: la altura de elevación y el caudal que el fabricante garantiza en condiciones normales de funcionamiento;
- «con prensaestopas»: conexión sellada del eje entre el impulsor del cuerpo de la bomba y el motor; el elemento motor permanece seco;
- «bomba hidráulica de aspiración axial con cojinetes propios» (ESOB): bomba hidráulica de aspiración axial dotada de cojinetes propios;
- «bomba hidráulica de acoplamiento directo de aspiración axial» (ESCC): una bomba hidráulica de aspiración axial en la que el eje del motor se ha ampliado para convertirse también en el eje de la bomba;
- «bomba hidráulica de acoplamiento directo en línea de aspiración axial» (ESCCi): una bomba hidráulica en la que la entrada de agua de la bomba está situada sobre el mismo eje que su salida de agua;
- «bomba hidráulica vertical multicelular» (MS-V): una bomba hidráulica centrífuga con prensaestopas multicelular ( $i > 1$ ), cuyos impulsores están ensamblados sobre un eje vertical rotatorio, diseñado para presiones de hasta 25 bar, con una velocidad nominal de 2 900 rpm y un caudal máximo de  $100\text{ m}^3/\text{h}$  ( $27,78 \cdot 10^{-3}\text{ m}^3/\text{s}$ );
- «bomba hidráulica sumergible multicelular» (MSS): una bomba hidráulica centrífuga multicelular ( $i > 1$ ) con un diámetro exterior nominal de 4" (10,16 cm) o 6" (15,24 cm), diseñada para funcionar en un pozo a velocidad nominal de 2 900 rpm, a temperaturas de funcionamiento de entre  $0\text{ °C}$  y  $90\text{ °C}$ ;

<sup>(1)</sup> DO L 24 de 21.7.1998, p. 37.

- 10) «bomba hidráulica centrífuga»: una bomba de agua que desplaza agua limpia mediante fuerzas hidrodinámicas;
- 11) «bomba hidráulica volumétrica»: una bomba hidráulica que desplaza agua limpia mediante la captación de un volumen de agua limpia al que empuja hacia la salida de la bomba;
- 12) «bomba hidráulica autocebante»: una bomba hidráulica que desplaza agua limpia y que puede arrancar y/o funcionar también cuando está solo parcialmente llena de agua;
- 13) «agua limpia»: agua con un contenido máximo de sólidos libres y no absorbentes de  $0,25 \text{ kg/m}^3$ , y con un contenido máximo de sólidos disueltos de  $50 \text{ kg/m}^3$ , siempre que el contenido total de gas en el agua no supere el volumen de saturación. Los aditivos que puedan ser necesarios para evitar la congelación del agua a temperaturas inferiores a  $-10 \text{ °C}$  no deben ser tenidos en cuenta.

En el anexo I figuran las definiciones a efectos de los anexos II a V.

#### Artículo 3

##### Requisitos de diseño ecológico

Los requisitos mínimos de eficiencia, así como los requisitos de información aplicables a las bombas hidráulicas centrífugas son los que figuran en el anexo II.

Los requisitos de diseño ecológico serán aplicables de conformidad con el siguiente calendario:

- 1) a partir del 1 de enero de 2013, las bombas hidráulicas tendrán una eficiencia mínima conforme a la definición del anexo II, punto 1, letra a);
- 2) a partir del 1 de enero de 2015, las bombas hidráulicas tendrán una eficiencia mínima conforme a la definición del anexo II, punto 1, letra b);
- 3) a partir del 1 de enero de 2013, la información relativa a las bombas hidráulicas se ceñirá a los requisitos establecidos en el anexo II, punto 2.

El cumplimiento de los requisitos de diseño ecológico se medirá y calculará de conformidad con los requisitos expuestos en el anexo III.

No es necesario ningún requisito de diseño ecológico relativo a ningún otro parámetro de diseño ecológico contemplado en el anexo I, parte 1, de la Directiva 2009/125/CE.

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

Hecho en Bruselas, el 25 de junio de 2012.

#### Artículo 4

##### Evaluación de la conformidad

El procedimiento de evaluación de la conformidad mencionado en el artículo 8, apartado 2, de la Directiva 2009/125/CE será el sistema de control interno del diseño que figura en el anexo IV de dicha Directiva o el sistema de gestión para la evaluación de la conformidad descrito en el anexo V de dicha Directiva.

#### 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 2009/125/CE, aplicables a los requisitos de diseño ecológico establecidos en el anexo II del presente Reglamento, las autoridades de los Estados miembros aplicarán el procedimiento de verificación que se describe en el anexo IV del presente Reglamento.

#### Artículo 6

##### Criterios de referencia indicativos

Los criterios de referencia indicativos para las bombas hidráulicas de mejores prestaciones disponibles en el mercado en el momento de entrar en vigor el presente Reglamento figuran en el anexo V.

#### Artículo 7

##### Revisión

La Comisión revisará el presente Reglamento a la luz del progreso técnico registrado y presentará el resultado de dicha revisión al Foro consultivo en el plazo máximo de cuatro años tras su entrada en vigor. El objetivo de la revisión será adoptar un enfoque ampliado en cuanto a los productos.

La Comisión revisará las tolerancias utilizadas en la metodología para calcular la eficiencia energética antes del 1 de enero de 2014.

#### 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*.

Por la Comisión

El Presidente

José Manuel BARROSO

## ANEXO I

**Definiciones aplicables a efectos de los anexos II a V**

A efectos de los anexos II a V, se entenderá por:

- 1) «impulsor»: el componente rotatorio de una bomba centrífuga que transfiere energía al agua;
- 2) «impulsor completo»: el impulsor con el diámetro máximo para el cual los catálogos de un fabricante de bombas hidráulicas indican las características de rendimiento relativas a un tamaño determinado de bomba hidráulica;
- 3) «velocidad específica» ( $n_s$ ): un valor dimensional que caracteriza la forma del impulsor de la bomba hidráulica en función de la altura de elevación, el caudal y la velocidad ( $n$ ):

$$n_s = n \cdot \frac{\sqrt{Q_{BEP}}}{(\frac{1}{2} H_{BEP})^{\frac{3}{4}}} \quad [\text{min}^{-1}]$$

donde:

- «altura de elevación» ( $H$ ): es el aumento de la energía hidráulica del agua en metros [m], producida por la bomba hidráulica en el punto de funcionamiento especificado,
  - «velocidad de rotación» ( $n$ ): es el número de revoluciones por minuto [rpm] del eje,
  - «caudal» ( $Q$ ): es el volumen de agua que circula por la bomba hidráulica en la unidad de tiempo [ $\text{m}^3/\text{s}$ ],
  - «etapas» ( $i$ ): es el número de impulsores en serie en la bomba hidráulica,
  - «punto de máximo rendimiento» (BEP): es el punto de funcionamiento en el que la bomba hidráulica consigue su eficiencia hidráulica máxima, medida con agua limpia fría;
- 4) «eficiencia hidráulica de la bomba» ( $\eta$ ): es la relación entre la energía mecánica transferida al líquido durante su paso a través de la bomba hidráulica y la energía mecánica consumida transmitida a la bomba en su eje;
  - 5) «agua limpia fría»: el agua limpia que ha de utilizarse en los ensayos de la bomba, con una viscosidad cinemática máxima de  $1,5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ , una densidad máxima de  $1\,050 \text{ kg/m}^3$  y una temperatura máxima de  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - 6) «carga parcial» (PL): el punto de funcionamiento de la bomba hidráulica al 75 % del caudal en el BEP;
  - 7) «sobrecarga» (OL): el punto de funcionamiento de la bomba hidráulica al 110 % del caudal en el BEP;
  - 8) «índice de eficiencia mínima» (MEI): la unidad de escala adimensional para la eficiencia hidráulica de la bomba en situaciones de BEP, PL y OL;
  - 9) «C»: una constante para cada tipo específico de bomba hidráulica, que cuantifica las diferencias de eficiencia en relación con el tipo de bomba.

## ANEXO II

**Requisitos de diseño ecológico para las bombas hidráulicas**

## 1. REQUISITOS DE EFICIENCIA

- a) A partir del 1 de enero de 2013, las bombas hidráulicas tendrán una eficiencia mínima:
- en el punto de máximo rendimiento (BEP) de como mínimo  $(\eta_{BEP})_{\min \text{ requ}}$ , cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,1, de conformidad con el anexo III,
  - una eficiencia mínima con carga parcial (PL) de como mínimo  $(\eta_{PL})_{\min \text{ requ}}$ , cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,1, de conformidad con el anexo III,
  - una eficiencia mínima con sobrecarga (OL) de como mínimo  $(\eta_{OL})_{\min \text{ requ}}$ , cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,1, de conformidad con el anexo III.
- b) A partir del 1 de enero de 2015, las bombas hidráulicas tendrán:
- una eficiencia mínima en el punto de máximo rendimiento (BEP) de como mínimo  $(\eta_{BEP})_{\min \text{ requ}}$ , cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,4, de conformidad con el anexo III,
  - una eficiencia mínima con carga parcial (PL) de como mínimo  $(\eta_{PL})_{\min \text{ requ}}$ , cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,4, de conformidad con el anexo III,
  - una eficiencia mínima con sobrecarga (OL) de como mínimo  $(\eta_{OL})_{\min \text{ requ}}$ , cuando se mide de conformidad con el anexo III, y se calcula con el valor C para MEI = 0,4, de conformidad con el anexo III.

## 2. REQUISITOS DE INFORMACIÓN SOBRE EL PRODUCTO

A partir del 1 de enero de 2013, la información relativa a las bombas hidráulicas a que se refiere el artículo 1 y que figura en los siguientes puntos 1 a 15 deberá estar expuesta de forma visible en:

- a) la documentación técnica de las bombas hidráulicas;
- b) las páginas web de libre acceso de los fabricantes de bombas hidráulicas.

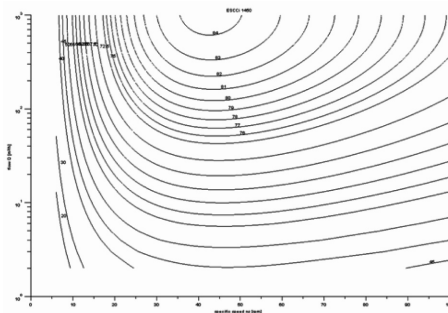
La información deberá facilitarse en el orden en que se presenta en los puntos 1 a 15. La información mencionada en los puntos 1 y 3 a 6 deberá figurar de forma duradera en la placa de datos de la bomba hidráulica o cerca de ella.

1. Índice de eficiencia mínima:  $MEI \geq [x.xx]$ .
2. Texto estándar: «El valor de referencia para las bombas hidráulicas más eficientes es  $MEI \geq 0,70$ » o bien la mención «Valor de referencia  $MEI \geq 0,70$ ».
3. Año de fabricación.
4. Nombre del fabricante o denominación comercial, número del registro mercantil y lugar de fabricación.
5. Identificador del tipo y tamaño del producto.
6. Eficiencia hidráulica de la bomba (%) con impulsor ajustado  $[xx.x]$ , o bien la mención  $[-]$ .
7. Curvas de rendimiento para la bomba, incluidas las características de eficiencia.
8. Texto estándar: «La eficiencia de una bomba con un impulsor ajustado suele ser inferior a la de una bomba con el impulsor de diámetro completo. El ajuste del impulsor adapta la bomba a un punto de trabajo fijado, que da lugar a un menor consumo energético. El índice de eficiencia mínima (MEI) se basa en el impulsor de diámetro completo».
9. Texto estándar: «El funcionamiento de esta bomba hidráulica con puntos de trabajo variables puede resultar más eficiente y económico si se controla, por ejemplo, mediante el uso de un mando de regulación de velocidad que ajuste el trabajo de la bomba al sistema».
10. Información pertinente para el desmontaje, reciclado o eliminación al final de la vida útil.
11. Texto estándar para bombas hidráulicas diseñadas exclusivamente para el bombeo de agua limpia a temperaturas inferiores a  $-10\text{ °C}$ : «Diseñada para ser utilizada exclusivamente a temperaturas inferiores a  $-10\text{ °C}$ ».

12. Texto estándar para bombas hidráulicas diseñadas exclusivamente para el bombeo de agua limpia a temperaturas superiores a 120 °C: «Diseñada para ser utilizada exclusivamente a temperaturas superiores a 120 °C».
13. En el caso de las bombas diseñadas específicamente para bombear agua limpia a temperaturas inferiores a - 10 °C o superiores a 120 °C, el fabricante debe describir los parámetros técnicos relevantes y las características utilizadas.
14. Texto estándar: «La información sobre los criterios de referencia de la eficiencia puede consultarse en [www.xxxxxxxxxx.xxx]».
15. Gráfico de los criterios de referencia de la eficiencia para  $MEI = 0,7$  para la bomba basada en el modelo que aparece en la figura 1. Debe facilitarse un gráfico similar de la eficiencia para  $MEI = 0,4$ .

Figura 1

Ejemplo de gráfico de los criterios de referencia de la eficiencia de la bomba ESOB 2900



Podrá añadirse más información, que podrá complementarse mediante gráficos, figuras o símbolos.

## ANEXO III

**Mediciones y cálculos**

Para hacer efectivo y verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente Reglamento, se harán mediciones y cálculos utilizando normas armonizadas cuyos números de referencia hayan sido publicados en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, u otro método fiable, exacto y reproducible, que tenga en cuenta los métodos más avanzados generalmente aceptados, y cuyos resultados se considere que tienen baja incertidumbre. Deberán cumplir todos los parámetros técnicos siguientes.

La eficiencia hidráulica de la bomba, conforme a la definición del anexo I, se mide con la altura de elevación y el caudal que correspondan al punto de máximo rendimiento (BEP), carga parcial (PL) y sobrecarga (OL), para el diámetro completo del impulsor, con agua fría limpia.

La fórmula para calcular la eficiencia mínima requerida en el punto de máximo rendimiento (BEP) es la siguiente:

$$(\eta_{\text{BEP}})_{\text{min, requ}} = 88,59 x + 13,46 y - 11,48 x^2 - 0,85 y^2 - 0,38 x y - C_{\text{Pump Type, rpm}}$$

donde:

$x = \ln(n_s)$ ;  $y = \ln(Q)$  y  $\ln$  = logaritmo natural y  $Q$  = caudal en  $[\text{m}^3/\text{h}]$ ;  $n_s$  = velocidad específica en  $[\text{min}^{-1}]$ ;  $C$  = valor que se encuentra en el cuadro 1.

El valor  $C$  depende del tipo de bomba y de la velocidad nominal, y también del valor MEI.

Cuadro 1

**Índice de eficiencia mínima (MEI) y su valor C correspondiente, en función del tipo de bomba y de la velocidad**

$C_{\text{Pump Type, rpm}}$	Valor C para MEI	MEI = 0,10	MEI = 0,40
C (ESOB, 1 450)		132,58	128,07
C (ESOB, 2 900)		135,60	130,27
C (ESCC, 1 450)		132,74	128,46
C (ESCC, 2 900)		135,93	130,77
C (ESCCI, 1 450)		136,67	132,30
C (ESCCI, 2 900)		139,45	133,69
C (MS-V, 2 900)		138,19	133,95
C (MSS, 2 900)		134,31	128,79

Los requisitos para las condiciones de carga parcial (PL) y sobrecarga (OL) se establecen en valores ligeramente inferiores a los del caudal al 100 % ( $\eta_{\text{BEP}}$ ).

$$(\eta_{\text{PL}})_{\text{min, requ}} = 0,947 \cdot (\eta_{\text{BEP}})_{\text{min, requ}}$$

$$(\eta_{\text{OL}})_{\text{min, requ}} = 0,985 \cdot (\eta_{\text{BEP}})_{\text{min, requ}}$$

Todas las eficiencias se basan en un impulsor completo (no ajustado). Las bombas hidráulicas verticales multicelulares habrán de someterse a ensayo con una versión de tres etapas ( $i = 3$ ). Las bombas hidráulicas verticales multicelulares sumergibles habrán de someterse a ensayo con una versión de nueve etapas ( $i = 9$ ). Si este número de etapas no se ofrece dentro de la gama del producto específico, deberá elegirse para los ensayos el número de etapas inmediatamente superior dentro de la gama del producto.



## ANEXO IV

**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 2009/125/CE, las autoridades de los Estados miembros aplicarán el siguiente procedimiento de verificación en relación con los requisitos establecidos en el anexo II.

1. Las autoridades de los Estados miembros someterán a ensayo una sola unidad por modelo y facilitarán la información relativa a los resultados de los ensayos a las autoridades de los demás Estados miembros.
2. Se considerará que el modelo cumple las disposiciones establecidas en el presente Reglamento, si la eficiencia hidráulica de la bomba medida en cada de las condiciones BEP, PL y OL ( $\eta_{BEP}$ ,  $\eta_{PL}$ ,  $\eta_{OL}$ ) no varía por debajo de los valores establecidos en el anexo II en más del 5 %.
3. Si no se obtiene el resultado contemplado en el punto 2, la autoridad encargada de la vigilancia del mercado seleccionará aleatoriamente y someterá a ensayo otras tres unidades del mismo modelo y facilitará la información relativa a los resultados de los ensayos a las autoridades de los demás Estados miembros y a la Comisión Europea.
4. Se considerará que el modelo es conforme a las disposiciones contempladas en el presente Reglamento, si la bomba pasa cada uno de los tres ensayos, cuando:
  - la media aritmética del BEP ( $\eta_{BEP}$ ) de las tres unidades no varíe por debajo de los valores determinados en el anexo II en más de un 5 % y,
  - la media aritmética de la PL ( $\eta_{PL}$ ) de las tres unidades no varíe por debajo de los valores determinados en el anexo II en más de un 5 % y,
  - la media aritmética de la OL ( $\eta_{OL}$ ) de las tres unidades no varíe por debajo de los valores determinados en el anexo II en más de un 5 %.
5. Si no se alcanzan los resultados contemplados en el punto 4, se considerará que el modelo no es conforme al presente Reglamento.

A efectos de cumplimiento y verificación del cumplimiento de los requisitos del presente Reglamento, los Estados miembros aplicarán los procedimientos a los que se hace referencia en su anexo III, así como normas armonizadas cuyos números de referencia hayan sido publicados en el *Diario Oficial de la Unión Europea*, u otros métodos de cálculo y medición fiables, exactos y reproducibles, que tengan en cuenta los métodos más avanzados generalmente aceptados, y cuyos resultados se considere que tienen baja incertidumbre.

---



## ANEXO V

**Criterios de referencia indicativos mencionados en el artículo 6**

En el momento de la entrada en vigor del presente Reglamento, el valor de referencia indicativo de la mejor tecnología disponible en el mercado en relación con las bombas hidráulicas es un índice de eficiencia mínima (MEI) igual o superior a 0,70.

---