

TÍTULO: La Directiva 2002/31/CE sobre Etiquetado Energético de los Acondicionadores de aire de uso doméstico - Análisis y aclaraciones

AUTOR/ES: André Pierrot, Jefe del Laboratorio de Bomba de Calor

EMPRESA/ORGANISMO: CEIS, S.L. (Centro de Ensayos, Innovación y Servicios)

## 1. INTRODUCCIÓN:

La Directiva Europea 2002/31/CE sobre etiquetado energético de aparatos de aire acondicionado y bombas de calor, esta a punto de entrar en vigor en España (según algunas fuentes, ya lo estaba con la publicación de la norma BSI EN 14511), con la publicación en diciembre 2005 de la norma armonizada UNE EN 14511.

Esta Directiva obliga a adjuntar a los aparatos con una potencia frigorífica total inferior a 12 kW una etiqueta que indique la clase de eficacia energética del aparato, su potencia frigorífica y calorífica, y sus rendimientos energéticos.

La publicación de la Directiva dos años antes de la publicación de la norma armonizada, y la falta de coordinación entre la Comisión, sus asesores y el CEN, han sido las causas de los numerosos problemas de que adolece la Directiva.

Este documento pretende identificar cada uno de estos problemas de interpretación o de aplicación de la Directiva, y proponer, en cada caso, una solución basada en la norma armonizada UNE EN 14511, en la reglamentación existente, o, en algunos casos, en el sentido común.

Con la información proporcionada, este documento pretende también ayudar a la interpretación de la Directiva, y dar datos objetivos para la toma de decisiones durante el proceso de preparación de las etiquetas, para los fabricantes y los importadores de los aparatos cubiertos por la Directiva.

## 2. BREVE HISTÓRICO DE LA DIRECTIVA 2002/31/CE

A raíz del informe final del estudio EERAC<sup>(2)</sup>, se preparó por parte de la Comisión un borrador de la Directiva 2002/31/CE.

El borrador estaba elaborado en base a las conclusiones del estudio EERAC<sup>(2)</sup>, y a las normas EN 255 y EN 814 en vigor hasta 2004.

Al mismo tiempo, se reconocía la existencia de carencias en las normas existentes, principalmente acerca del campo de aplicación que excluía a los sistemas multisplit y a los aparatos con control de tipo inverter, además de no describir de manera suficiente los métodos de ensayo. La Comisión encargó al CEN la revisión de estas dos normas, detallando las carencias a subsanar,

incluyendo la mejora del método de medida para los acondicionadores de conducto único.

El borrador de la Directiva fue circulado de manera oficial a EUROVENT/CECOMAF, y de manera extraoficial al comité técnico CEN/TC 113 “Acondicionadores de aire y bombas de calor”, para comentarios.

El documento finalmente publicado por la Comisión<sup>(1)</sup> en abril de 2002, y regulado mediante el Real Decreto 142/2003<sup>(3)</sup> de febrero de 2003, no incluye ninguno de los comentarios enviados a la Comisión por el CEN/TC 113. Una pequeña modificación<sup>(4)</sup> de la Directiva, publicada en febrero de 2003, no aporta ningún cambio.

La Directiva no era aplicable sin las normas armonizadas correspondientes, por lo que la Comisión dio un plazo adicional para la entrada en vigor de dicha directiva. No hubo ninguna publicación oficial acerca de este plazo adicional.

La revisión de las normas EN 255 y EN 814 fue aprobada como norma EN 14511 el 30 de abril de 2004, y publicada como norma UNE EN 14511<sup>(6)</sup> en diciembre de 2004.

La comunicación oficial<sup>(5)</sup> de la norma EN 14511 como norma armonizada para la aplicación de la Directiva 2002/31/CE tuvo lugar el 30 de abril de 2004.

### 3. CAMPO DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA

De manera general, la directiva aplica a aparatos de uso doméstico aire/aire y agua/aire, con compresor accionado eléctricamente, y con una potencia frigorífica total inferior o igual a 12 kW.

En el Artículo 1, se especifica que las definiciones de los acondicionadores de aire se definen en las normas EN-255-1 y EN 814-1. Estas normas han sido derogadas, y se entiende que se deben utilizar las definiciones de la norma armonizada EN 14511-1.

Aunque no este claramente especificado en la Directiva, el campo de aplicación debe coincidir con el de las normas armonizadas, puesto que para los aparatos excluidos de dichos campos de aplicación, no están normalizadas las condiciones nominales de funcionamiento.

En relación con la norma armonizada EN 14511, los aparatos cubiertos por la Directiva son los siguientes:

- Aparatos diseñados y suministrados como un equipo completo;
- Aparatos con o sin conducto;
- Aparatos compactos, partidos o multisplit;
- Aparatos con potencia fija o variable por cualquier medio.

Están excluidos los siguientes aparatos:

- Los sistemas multisplit enfriados por agua, aunque en la Directiva aparezcan tablas referidas a este tipo de aparato;
- Los aparatos que utilizan ciclos transcíticos (CO<sub>2</sub>);
- Los aparatos que dispongan de un condensador refrigerado por aire y por la evaporación de agua adicional externa (los aparatos que evaporen en el condensador el agua condensada por el evaporador, por ejemplo los de tipo ventana, sí están incluidos en el campo de aplicación de la Directiva).

#### Casos particulares:

- Para los sistemas multisplit, la norma EN 14511 especifica, en el apartado 4.2.2.3 de la parte 3, todas las unidades interiores deben ser del mismo tipo, con o sin conducto. Además, si las unidades interiores son con conducto, deben ser del mismo modelo.  
No está claro si los otros sistemas multisplit están cubiertos por la Directiva, pero en todo caso, no se pueden ensayar según la norma armonizada.
- Para los aparatos con condensadores evaporativos, por ejemplo los acondicionadores de aire de conducto único con un depósito de agua, se está elaborando una norma europea que en su día será armonizada. Esta prevista su publicación como norma armonizada para finales de 2006.

#### 4. LAS CLASES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La clase de eficiencia energética es, sin duda, el dato más importante de la etiqueta, pero las condiciones en las cuales se ha de determinar son bastante confusas.

Las condiciones “moderadas” T1 a las que la Directiva hace referencia no están definidas en la norma EN 14511.

La norma armonizada define unas condiciones nominales para cada tipo de aparato y cada modo de funcionamiento, y, en varios casos, define también unas condiciones adicionales.

Dicha norma especifica también que para propósitos de marcado, se deben utilizar las condiciones nominales, por lo que son claramente estas las que hay que utilizar para la determinación de los datos que aparecen en la etiqueta energética.

Para más claridad, detallamos a continuación cuales son estas condiciones nominales.

Tabla 1 — Bombas de calor aire y acondicionadores de aire aire/aire. Modo refrigeración

|                         |  | Intercambiador de calor exterior |                                    | Intercambiador de calor interior |                                    |
|-------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
|                         |  | Temperatura seca a la entrada °C | Temperatura húmeda a la entrada °C | Temperatura seca a la entrada °C | Temperatura húmeda a la entrada °C |
| Condiciones nominales   | Confort (aire exterior / aire recirculado) | 35                               | 24 <sup>a</sup>                    | 27                               | 19                                 |
|                         | Conducto único <sup>b</sup>                | 35                               | 24                                 | 35                               | 24                                 |
| Condiciones adicionales | Conducto único <sup>b</sup>                | 27                               | 19                                 | 27                               | 19                                 |

<sup>a</sup> La condición de temperatura de bulbo húmedo no se requiere cuando se ensayan aparatos que no evaporan condensado.  
<sup>b</sup> Cuando se utiliza el método calorimétrico, debe obtenerse equilibrio de presión entre la salas del lado interior y exterior introduciendo aire en la sala del lado interior en las mismas condiciones de temperatura de evaluación.

Tabla 2 — Acondicionadores de aire y bombas de calor agua / aire. Modo refrigeración

|                       |         | Intercambiador de calor exterior |                          | Intercambiador de calor interior |                                    |
|-----------------------|---------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
|                       |         | Temperatura de entrada °C        | Temperatura de salida °C | Temperatura seca a la entrada °C | Temperatura húmeda a la entrada °C |
| Condiciones nominales | Confort | 30                               | 35                       | 27                               | 19                                 |

Tabla 3 — Bombas de calor aire / aire. Modo calefacción

|                       |                                  | Intercambiador de calor exterior |                                    | Intercambiador de calor interior |                                    |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
|                       |                                  | Temperatura seca a la entrada °C | Temperatura húmeda a la entrada °C | Temperatura seca a la entrada °C | Temperatura húmeda a la entrada °C |
| Condiciones nominales | Aire exterior / aire recirculado | 7                                | 6                                  | 20                               | 15 max                             |

Tabla 4 — Bombas de calor agua / aire. Modo calefacción

|                       |      | Intercambiador de calor exterior |                          | Intercambiador de calor interior |                                    |
|-----------------------|------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
|                       |      | Temperatura de entrada °C        | Temperatura de salida °C | Temperatura seca a la entrada °C | Temperatura húmeda a la entrada °C |
| Condiciones nominales | Agua | 15                               | 12/ <sup>a</sup>         | 20                               | 15 max.                            |

<sup>a</sup> Para los aparatos diseñados para los modos calefacción y refrigeración, debe utilizarse el caudal obtenido en modo refrigeración durante el ensayo en condiciones nominales (véase tabla 2).

Por supuesto, no podía faltar un caso particular.

Es el caso de los aparatos de conducto único.

El estudio EERAC presenta unos datos concretos de coeficientes de eficiencia energética para estos aparatos, con unos valores que han sido utilizados para la elaboración, por parte de la Comisión, del Cuadro 1.3 del Anexo IV de la Directiva.

En el estudio EERAC, se afirma que los valores del EER se han dado para las condiciones de ensayo dadas en la EN 814, pero los valores del Cuadro 1.3 están comprendidos entre 1,60 y 2,60, cuando los valores del EER medidos en laboratorios independientes según la EN 814 están normalmente comprendidos entre -0,5 y 0,5, es decir, que pueden llegar a ser negativos.

Estas diferencias tienen su origen en un malentendido que podría haber sido fácilmente detectado con una coordinación adecuada de todas las partes implicadas en el proceso, es decir la Comisión, el CEN y los fabricantes.

Los datos utilizados por el estudio EERAC fueron suministrados por unos fabricantes de este tipo de aparatos, pero para unas condiciones de funcionamiento totalmente diferentes de las de la norma EN 814.

Para explicar mejor estas diferencias, la tabla 5 indica las distintas condiciones de ensayo.

Tabla 5 —Acondicionadores de aire de conducto único. Modo refrigeración

|                    | Intercambiador de calor exterior |                                    | Intercambiador de calor interior |                                    | Aire introducido en la cámara lado interior |                                    |
|--------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|------------------------------------|
|                    | Temperatura seca a la entrada °C | Temperatura húmeda a la entrada °C | Temperatura seca a la entrada °C | Temperatura húmeda a la entrada °C | Temperatura seca a la entrada °C            | Temperatura húmeda a la entrada °C |
| EN 814             | 27                               | 19                                 | 27                               | 19                                 | 35  | 24                                 |
| EERAC              | 35                               | 24                                 | 35                               | 24                                 | 35  | 24                                 |
| EN 14511 Nominal   | 35                               | 24                                 | 35                               | 24                                 | 35  | 24                                 |
| EN 14511 Adicional | 27                               | 19                                 | 27                               | 19                                 | 27  | 19                                 |

El problema fue detectado por el CEN/TC 113 después de la publicación de la Directiva, y la Comisión indicó entonces que iba a ser muy difícil modificar dicha directiva y solicitó al comité de normalización encontrar una solución e incluirla en la norma armonizada.

El resultado final está descrito en la norma EN 14511, parte 2, Anexo A, y consiste en utilizar la condición del estudio EERAC para la determinación de la clase de eficiencia energética, para así poder utilizar el Cuadro 1.3 del Anexo IV de la Directiva, y otra condición más representativa de un funcionamiento normal de este tipo de aparato para la declaración de la potencia frigorífica y del EER.

Es una situación increíble, pero es la que aplica a los aparatos de conducto único.

Hemos detectado otras incoherencias en el Anexo IV de la Directiva, pero son de menor entidad. Por ejemplo, el cuadro 3.3 para los aparatos de conducto único en modo calefacción no tiene sentido, y el factor de corrección de -0,4 para las unidades compactos de conducto doble no es justificable técnicamente. Estos aparatos ni siquiera están definidos como tales en la norma armonizada, por equipararse en su funcionamiento a los aparatos de aire acondicionado en general.

Otro caso de gran importancia es el de los aparatos con control tipo inverter. La norma armonizada EN 14511 permite, en el apartado 4.2.2.1 de la parte 3, ensayar estos aparatos de la misma manera que un aparato de potencia fija (es decir sin intentar de controlar la frecuencia de funcionamiento del aparato), o, por lo contrario, fijar por cualquier medio la frecuencia de funcionamiento del aparato, con el fin de acercarse a un funcionamiento más representativo para este tipo de sistema de control.

En este último caso, el fabricante deberá dar instrucciones para la configuración de la frecuencia en cada condición nominal. Estas instrucciones deberán suministrarse de serie con el aparato.

## 5. LOS DATOS A INDICAR EN LA FICHA

Las diferentes posibilidades para la determinación de los datos a indicar en la etiqueta son las siguientes:

- Certificación EUROVENT, o cualquier otro sistema de certificación de datos de catálogo que dé cierta garantía acerca de los valores anunciados para cada modelo;
- Ensayos de laboratorio propio o independiente;
- Interpolación y extrapolación, cuando se tratan de varios modelos de características similares, pero de distintas potencias;
- Cálculos basados en el diseño de los aparatos

Desaconsejamos los cálculos puramente teóricos, sin ensayos de laboratorio para respaldar los resultados obtenidos, porque pueden dar lugar a errores muy importantes.

En cuanto a la certificación EUROVENT, utiliza la norma ISO 5151 para los aparatos sin conducto. La principal diferencia con la EN 14511 reside en la longitud de las tuberías de refrigerante a utilizar para los ensayos, siendo esta longitud de 7,5 m en la norma ISO y de 5 m en la norma EN.

No obstante se pueden considerar como validos los datos certificados por EUROVENT, a la espera que dicho organismo modifique su sistema de certificación para adaptarlo a la Directiva.

Para los sistemas multisplit, es importante recordar que cada combinación posible es considerada en la Directiva como un aparato, y que cada una debe ir provista de su etiqueta.

Para el modo calefacción, es importante señalar que la norma EN 14511 no contempla el uso de resistencias eléctricas, salvo para ciclos de descongelación del condensador, por lo que, en nuestra opinión, no se puede declarar como bomba de calor un aparato que no utilice un ciclo termodinámico para el proceso de calefacción.

Finalmente, el apartado de ruido está muy mal definido en la Directiva. Esta claro que, caso de decidir anunciar este dato, se debe tratar de la potencia acústica, y en ningún caso de datos de presión, pero no se sabe en qué condiciones de funcionamiento. La Directiva habla de "ciclo normal", lo cual es insuficiente.

Aconsejamos utilizar las mismas condiciones que para la certificación EUROVENT: modo refrigeración en condiciones nominales, anunciando la potencia acústica de cada elemento del aparato (unidad o lado exterior, unidad o lado interior, o en el caso de sistemas multisplit, un dato para cada unidad interior).

## 6. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA

Cada país es responsable del control de la aplicación de la Directiva, en cuanto a la existencia de la etiqueta y a la veracidad de los datos que en ella aparezcan.

Puede haber diferencias importantes entre los mecanismos puestos en marcha en cada país, pero en caso de control por parte de un organismo competente, la norma armonizada define claramente el procedimiento a seguir.

En el anexo A de la parte 2 de la norma EN 14511, se describe claramente el método de ensayo a aplicar para cada tipo de aparato, y la tolerancia de los resultados.

Las características publicadas serán aceptadas como válidas cuando una muestra de un modelo, ensayada de acuerdo con esta norma, cumpla, según sea de aplicación para los modos refrigeración y calefacción, los siguientes criterios:

Potencia frigorífica o calorífica medida  $\geq 0,88 \times$  potencia declarada

EER medido  $\geq 0,85 \times$  EER declarado

COP medido  $\geq 0,85 \times$  COP declarado

Si el resultado de ensayo de potencia y/o EER / COP llevado a cabo sobre el primer equipo no cumple con estos requisitos, un segundo ensayo será llevado a cabo sobre otro equipo. El segundo ensayo debe cumplir los mismos criterios para los modos refrigeración y calefacción según sea de aplicación.

## 7. CONCLUSIONES

A pesar de sus defectos, la Directiva 2002/31/CE, junto con la norma armonizada EN 14511, constituye una base legal imprescindible para el mercado del aire acondicionado en Europa.

Queda por ver en qué medida se controlará su aplicación en cada país europeo, pero en principio, el usuario final dispondrá de una información fiable y comparable que le ayudará en la elección de un modelo.

Se está también estudiando la posibilidad de preparar para la Comisión una propuesta de modificaciones a aportar a la Directiva para que su aplicación sea más claramente definida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Directiva 2002/31/CE de la Comisión de 22 de marzo de 2002 por la que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 92/75/CEE del Consejo en lo que respecta al etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico. DO L 86 de 3.4.2002, p. 26.
- (2) Energy Efficiency of Room Air-conditioners (EERAC). Study for the Directorate-General for Energy (DGXVII) Of the Commission of the European Communities. Co-ordinator: Jérôme Adnot, ARMINES, France. Final Report – may 1999.
- (3) Real Decreto 142/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico. BOE núm. 39 de 14 de febrero de 2003, p. 6028.
- (4) Corrección de errores de la Directiva 2002/31/CE. DOUE n. 34 de 11.2.2003, p. 30.
- (5) Comunicación de la comisión en el marco de la aplicación de la Directiva 2002/31/CE de la Comisión, de 22 de marzo de 2002, por la que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 92/75/CEE del Consejo en lo que respecta al etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico. DOUE C 115, p. 35.
- (6) UNE EN 14511:2004 “Acondicionadores de aire, enfriadoras de líquido y bombas de calor con compresor accionado eléctricamente, para la calefacción y la refrigeración de locales.  
Parte 1: Términos y definiciones

Parte 2: Condiciones de ensayo  
Parte 3: Métodos de ensayo  
Parte 4: Requisitos”