

ANEXO 17

SOBRE EL ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA VENTILADORES DE TECHO

ÁMBITO DE APLICACIÓN	3
DEFINICIONES ESPECÍFICAS	3
ALCANCES	3
REQUISITOS DEL ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA O TABLA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.	4
1. Generalidades	4
2. Condiciones Generales	4
3. Información en el Etiquetado de Eficiencia Energética	4
 CAPÍTULO I: SOBRE EL ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VENTILADORES DE TECHO - DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA ETIQUETA	6
1. Diseño de la etiqueta	6
2. Impresión de la etiqueta	7
3. Permanencia	8
4. Ubicación de la etiqueta	8
5. Dimensiones de la etiqueta	8
1. Tipografía de la etiqueta	9
6. Colores usados	9
7. Durabilidad de la etiqueta	10
 CAPÍTULO II: SOBRE EL ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA LOS VENTILADORES DE TECHO – CLASIFICACIÓN, REQUISITOS TÉCNICOS, MÉTODOS DE ENSAYO Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD	11
1. Clasificación de eficiencia energética de los ventiladores de techo	11
2. Cálculo del valor de eficiencia energética, caudal de aire y del consumo del ventilador	11
2.1. Cálculo de las áreas de integración	11
2.2. Cálculo del caudal de aire	12
2.3. Cálculo de la eficiencia energética del ventilador	14
2.4. Cálculo del consumo de energía	14
3. Métodos de Ensayo	14
3.1. Condiciones para el ensayo	14
3.1.1 Sala de ensayo	14
3.1.2 Alimentación de energía	15
3.2. Instalación de medición	15
3.2.1 Determinación del caudal de aire y de la eficiencia energética	15
3.2.2 Instalación del equipo de ensayo	15
3.3. Procedimiento de ensayo	17
3.3.1. Determinación del número de puntos de medición utilizados	17
3.3.2. Registro de resultados	17



4. Tamaño de la muestra.....	18
5. Evaluación de la conformidad	18
5.1. Esquema de Certificación basado en el ensayo de Tipo seguido de la vigilancia en el mercado.....	18
5.2. Procedimiento de verificación a efectos de vigilancia y fiscalización del mercado.....	18
6. Referencias normativas	19



ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Anexo del Reglamento Técnico establece los requisitos para el etiquetado y el suministro de información adicional sobre los productos en relación con los ventiladores de techo alimentados por 220 V c.a., 60 Hz, abarcando a los modelos con diámetro de la hélice de 1,52 m como máximo, con una tolerancia de +1 cm estando completamente armado con sus palas.

Están excluidos de este reglamento los siguientes aparatos.

- Los ventiladores de pared o de pedestal (pie).
- Los ventiladores que utilizan baterías o fuentes de muy baja tensión de menos de 12 V c.c.

DEFINICIONES ESPECÍFICAS

- 1.1 Consumidor final.** Persona física o jurídica que adquiere o presumiblemente puede adquirir un aparato (véase la nota).
- 1.2 Eficiencia energética (EE).** Es el cociente entre el caudal de aire y la potencia consumida por el ventilador de techo (véase la nota).
- 1.3 Ventilador.** Máquina rotativa que imparte energía a una corriente de aire por medio de una hélice con dos o más palas.
- 1.4 Ventiladores de techo.** Son aquellos que poseen un soporte especialmente diseñado para ser fijado al techo de la habitación (véase la nota).
- 1.5 Ciclo de lectura.** Es el conjunto de mediciones realizadas por los anemómetros en 1 segundo.
- 1.6 Punto de venta:** Lugar donde se exponen o se ofrecen para la venta, alquiler o alquiler con derecho a compra de ventiladores .

NOTA. Por simplicidad de la redacción, los ventiladores de techo, se denominarán en adelante como "aparato" o "ventilador".

ALCANCES

El presente Anexo del Reglamento Técnico se aplica a la producción o importación de los ventiladores de techo , según las especificaciones establecidas en este documento que forman parte de este Reglamento Técnico y las Subpartidas Arancelarias Nacionales siguientes:

Código	Designación de la Mercancía
8414.	Bombas de aire o de vacío, compresores de aire u otros gases y ventiladores; campanas aspirantes para extracción o reciclado, con ventilador incorporado, incluso con filtro.
8414.51.00.00	Ventiladores de mesa, de suelo, pared, cielo raso, techo o ventana, con motor eléctrico incorporado de potencia inferior o igual a 125W.



Código	Designación de la Mercancía
8414.90.90.00	Los demás: Las demás partes de ventiladores, bombas de aire o de vacío, campanas aspirantes
8414.59.00.00	Los demás ventiladores con motor eléctrico incorporado

REQUISITOS DEL ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA O TABLA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

1. Generalidades

Los ventiladores de techo objeto del presente Anexo, de fabricación nacional o importada, deberán contener en el producto o envase o embalaje como mínimo la información referida a la eficiencia energética que se indica a continuación y dicha información deberá colocarse de acuerdo a las siguientes disposiciones:

2. Condiciones Generales

- a) La información debe estar expresada en idioma español, sin perjuicio de que además se presente la información en otros idiomas.
- b) La información debe ser legible y visible para el consumidor y colocado de forma indeleble y permanente.
- c) El etiquetado deberá ser colocado de acuerdo al diseño especificado en el anexo del presente Reglamento y por medio de:
 - Etiquetas adhesivas, que no se puedan remover hasta después que el producto ha sido adquirido por el consumidor final.
 - Impreso o grabado directamente en el producto u otro medio de impresión.
 - En los casos en que no se pueda adherir, imprimir o grabar la etiqueta de eficiencia energética en el producto por el tamaño o diseño, se deberá hacer uso de una etiqueta de eficiencia energética colgante, el cual debe ser adherida a una superficie sólida considerando las dimensiones indicadas de la etiqueta.

3. Información en el Etiquetado de Eficiencia Energética

El productor o importador del ventilador debe proporcionar como mínimo la siguiente información:

- Nombre del fabricante o marca registrada.
- Modelo del aparato o N° de catálogo del productor o del importador.
- Descripción general del modelo del ventilador que permita identificarlo inequívocamente.
- Control de velocidad continuo o número de velocidades.
- Los siguientes parámetros técnicos para las mediciones:

- La clase de eficiencia energética del ventilador.
- El consumo de energía del ventilador, expresada en kWh/mes, redondeado al segundo decimal. El consumo de energía es definido para un uso de una hora diaria durante 30 días a la velocidad máxima.
- La eficiencia energética correspondiente a la velocidad máxima, redondeada a la tercera cifra decimal.
- El caudal de aire correspondiente a la velocidad máxima, expresada en metros cúbicos por segundo (m^3/s) y redondeada a la tercera cifra decimal.
- El diámetro de la hélice, expresado en metros y redondeado a la segunda cifra decimal.
- La cantidad de palas.
- El material de las palas, indicando solamente una de las siguientes alternativas:
 - Madera.
 - Metal.
 - Material sintético.
- Ruido en dB (A) - En estudio.



CAPÍTULO I: SOBRE EL ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VENTILADORES DE TECHO - DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS DE LA ETIQUETA

1. Diseño de la etiqueta

El diseño de la etiqueta de eficiencia energética de los ventiladores de techo es mostrado en la Figura I.1. La etiqueta debe estar puesta o colgada o pegada sobre el cuerpo del ventilador de manera que sea visible para la persona que la examine.



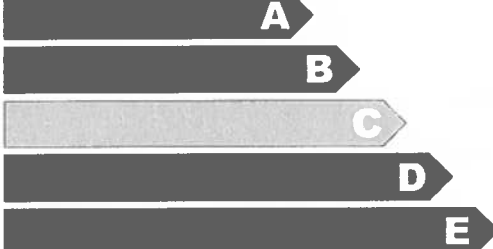
I	ENERGIA	
II	Marca	XYZ
III	Modelo	XYZ
IV	Tipo de Aparato	Ventilador de techo
	Control de velocidad	Control continuo
	Más eficiente (Menor consumo)	
		
V	Menos eficiente (Mayor consumo)	
	*Clase de eficiencia energética correspondiente a la velocidad máxima	
VI	Consumo de energía (kWh / mes)	X,YZ
	Se considera el uso de 1h por día a la velocidad máxima	
VII	Eficiencia energética	W,XYZ
	*Correspondiente a la velocidad máxima	
VIII	Caudal (m ³ / s)	W,XYZ
	*Correspondiente a la velocidad máxima	
IX	Diámetro de la hélice (cm)	XX,YZ
X	Cantidad de palas	X
XI	Material de las palas	XXXX
XII	Ruido dB (A)	---
	Compare este producto con otros de similares características. Los resultados se obtienen aplicando los métodos de ensayo descritos en las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales correspondientes. Esta etiqueta no debe retirarse del artefacto hasta que esta haya sido adquirido por el consumidor final	Entidad Certificadora

Figura I.1 – Diseño de la etiqueta de eficiencia energética para los ventiladores de techo

Las siguientes notas definen la información que se incluirá en la etiqueta:

Seguidamente a un texto que mencione "**ENERGIA**"

- I. Nombre o marca comercial del proveedor o fabricante
- II. Identificación del modelo del producto.
- III. Tipo de aparato: Ventilador de techo.
- IV. El control de velocidad: continuo, 5 velocidades, 3 velocidades, 2 velocidades, 1 velocidad.
- V. La clasificación y la clase de eficiencia energética del ventilador, determinada de conformidad con el apartado 1 del Capítulo II de este Anexo del Reglamento Técnico sobre el Etiquetado de Eficiencia Energética para Equipos Energéticos; la punta de la flecha que contiene la clase de eficiencia energética del aparato se situará a la misma altura que la punta de la flecha de la clase de eficiencia energética correspondiente.
- VI. El consumo de energía, expresado en kWh/mes con dos cifras decimales, de acuerdo con los procedimientos de ensayo y de cálculo indicados en apartado 2 del Capítulo II de este Anexo del Reglamento Técnico sobre el Etiquetado de Eficiencia Energética para Equipos Energéticos. El consumo de energía es definido para un uso de una hora diaria durante 30 días a la velocidad máxima.
- VII. La eficiencia energética correspondiente a la velocidad máxima expresada con tres decimales y determinada de acuerdo con los procedimientos de ensayo y cálculo indicados en el apartado 2 del Capítulo II de este Anexo del Reglamento Técnico sobre el Etiquetado de Eficiencia Energética para Equipos Energéticos.
- VIII. El caudal de aire correspondiente a la velocidad máxima, expresado en metros cúbicos por segundo (m^3/s) y redondeado a la tercera cifra decimal, determinado de acuerdo con los procedimientos de ensayo y cálculo indicados en el apartado 2 del Capítulo II de este Anexo del Reglamento Técnico sobre el Etiquetado de Eficiencia Energética para Equipos Energéticos,
- IX. El diámetro de la hélice del ventilador, expresado en metros y redondeado a la segunda cifra decimal.
- X. La cantidad de palas.
- XI. El material de las palas, indicando solamente una de las siguientes alternativas.
 - Madera.
 - Metal.
 - Material sintético.
- XII. Ruido en dB (A), por ser un parámetro que se encuentra en estudio, se deberá dejar el espacio en blanco o colocar un guion "-".
- XIII. Nombre o logo (si se encuentra explícito el nombre) de la entidad certificadora.



2. Impresión de la etiqueta

Las Figuras I.2 y I.3 definen las dimensiones y ciertos aspectos tipográficos de la etiqueta de eficiencia energética. La etiqueta debe cumplir con las siguientes características:

3. Permanencia

La etiqueta debe ir adherida o colgada al ventilador hasta que este sea adquirido por el consumidor final.

4. Ubicación de la etiqueta

La etiqueta debe estar ubicada sobre el ventilador en un lugar visible para el consumidor y que garantice su permanencia.

5. Dimensiones de la etiqueta

La Figura I.2 muestra las dimensiones referenciales de la etiqueta, expresadas en mm, estas podrán ajustarse proporcionalmente al tamaño del ventilador de techo, con la condición que la información contenida en la etiqueta sea perfectamente legible. No obstante, en ningún caso podrá reducirse la etiqueta con respecto a sus dimensiones mínimas: 105 mm de ancho y 148,5 mm de alto.

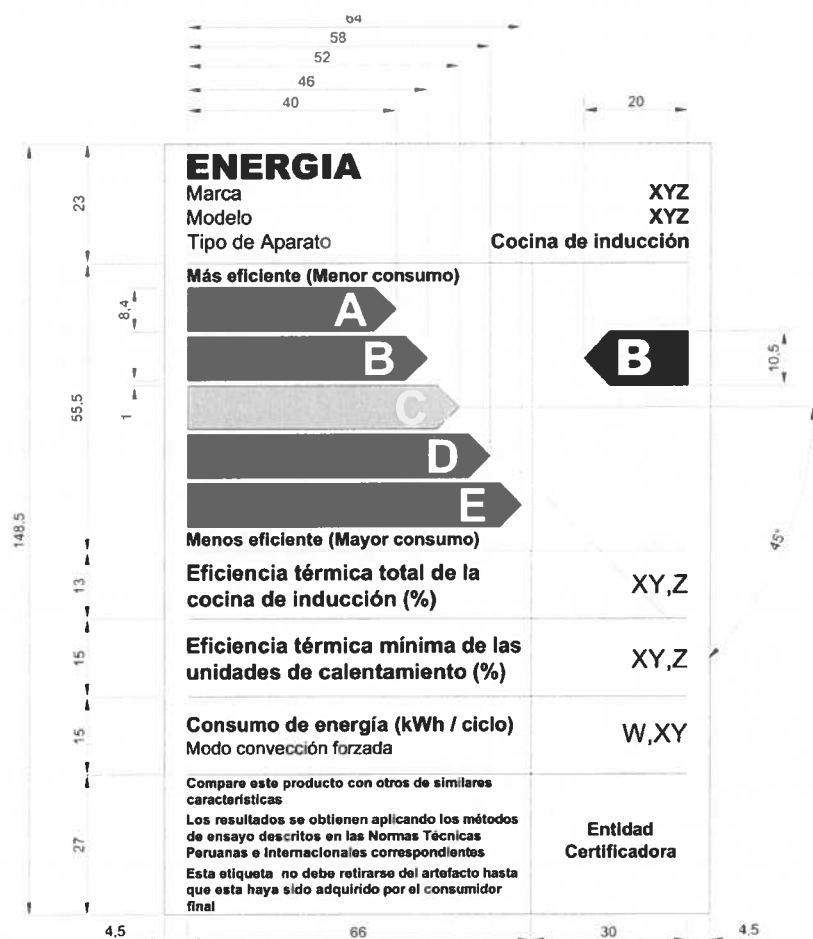


Figura I.2 – Dimensiones referenciales de la etiqueta de eficiencia energética para los ventiladores de techo

6. Tipografía de la etiqueta

La Figura I.4 muestra los diferentes tipos de fuentes de letras recomendados para la etiqueta de eficiencia energética de los ventiladores de techo.

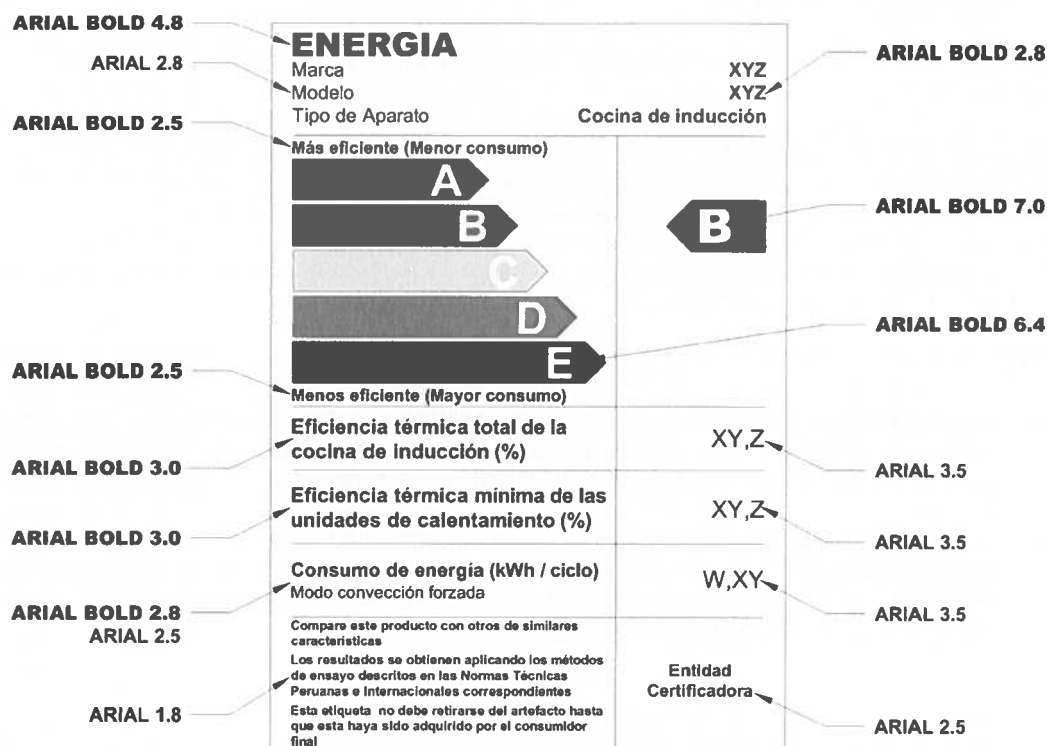


Figura I.3 – Tipografía referencial de la etiqueta de eficiencia energética para los ventiladores de techo

7. Colores usados

Cuando la etiqueta de eficiencia energética sea presentada a color, los colores utilizados serán de acuerdo con lo siguiente:

CMAN (CYMK) - cian, magenta, amarillo, negro.

Ejemplo. 00-70-X-00: 0 % cian, 70 % magenta, 100 % amarillo, 0 % negro.

Flechas de las escalas

CLASE	CMAN
A:	X-00-X-00
B:	70-00-X-00
C:	00-00-X-00
D:	00-70-X-00
E:	00-X-X-00

Color del contorno: negro

Todo el texto está en negro. El color del fondo es blanco y las letras de la clase de eficiencia energética del aparato y la clase de eficiencia energética correspondiente son de color blanco.

8. Durabilidad de la etiqueta

La etiqueta debe ser durable y legible; y permanecer adherida al producto hasta ser retirada por el consumidor final.

La conformidad de la durabilidad se debe verificar por inspección y frotando el marcado manualmente en forma suave durante 15 segundos con un paño empapado en agua y nuevamente durante 15 segundos con un paño empapado en gasolina.

Después de este ensayo, la etiqueta debe ser claramente legible, no debe ser posible retirarla fácilmente y no debe mostrar arrugas.

NOTAS:

- a) Al considerar el marcado se debe tener en cuenta el efecto del uso normal. Por ejemplo, el marcado efectuado con pintura o esmalte, distinto de esmalte vitrificado sobre los contenedores que son susceptibles de limpiarse con frecuencia, no se considera duradero.
- b) La gasolina a utilizar para este ensayo es un hexano de disolvente alifático con un contenido máximo aromático de 0,1% en volumen, un valor kauri-butanol de 29, un punto inicial de ebullición de 65°C aproximadamente, un punto seco de 69°C aproximadamente y una masa específica de 0,66 kg/L aproximadamente.



CAPÍTULO II: SOBRE EL ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA LOS VENTILADORES DE TECHO – CLASIFICACIÓN, REQUISITOS TÉCNICOS, MÉTODOS DE ENSAYO Y EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

Este Capítulo presenta la clasificación de eficiencia energética, los requisitos técnicos, si los hubiera, los métodos de ensayo y los requerimientos de la evaluación de la conformidad de los ventiladores de techo objeto del presente Reglamento Técnico.

1. Clasificación de eficiencia energética de los ventiladores de techo

La clasificación de eficiencia energética y el valor de la Eficiencia Energética para los ventiladores de techo se presenta en la Tabla II.1.

Tabla II.1

Clasificación de eficiencia energética y eficiencia energética para los ventiladores de techo

Clase de eficiencia energética	Eficiencia energética (EE) del aparato para la máxima velocidad (m ³ /s.W)
A	$0,044 < EE$
B	$0,034 < EE \leq 0,044$
C	$0,024 < EE \leq 0,034$
D	$0,014 < EE \leq 0,024$
E	$EE \leq 0,014$

El cálculo de la eficiencia energética (EE) de un ventilador de techo, se determina de acuerdo con el apartado 2 de este capítulo.

2. Cálculo del valor de eficiencia energética, caudal de aire y del consumo del ventilador

2.1. Cálculo de las áreas de integración

El área circular, donde cada anemómetro detecta y registra la velocidad del flujo de aire, se debe determinar utilizando la metodología siguiente:



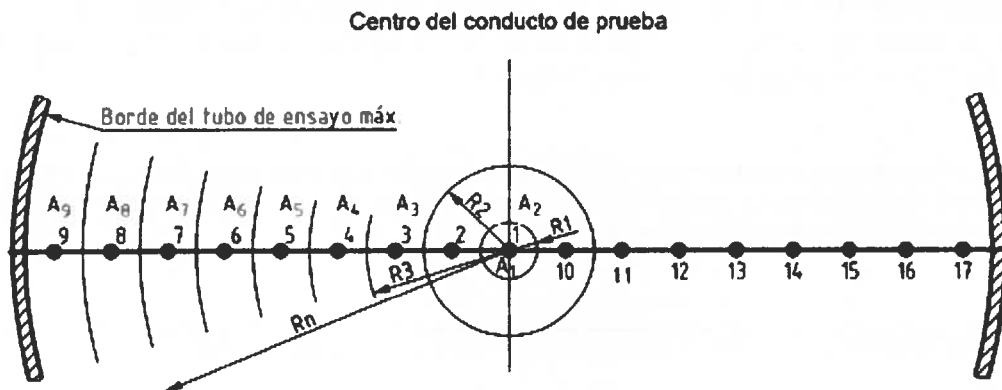


Figura II.1 – Anemómetros en el área circular

Siendo A_1 , el área del anemómetro 1, A_2 , el área del anemómetro 2 y así sucesivamente hasta el anemómetro n , las ecuaciones que determinan las áreas son las siguientes:

$$A_1 = \pi \cdot (R_1 / 100)^2 = \pi \cdot (5,08 \text{ cm} / 100)^2 = 0,0081 \text{ m}^2.$$

$$A_2 = \pi \cdot (R_2 / 100)^2 - A_1 = \pi \cdot (15,24 / 100)^2 - 0,008103 = 0,0648 \text{ m}^2$$

$$(\dots\dots\dots)$$

$$A_n = \pi \cdot (R_n / 100)^2 - \pi \cdot (R_{n-1} / 100)^2$$

Considerando los datos indicados en la Tabla II.2, se verifican los siguientes valores para los 9 anemómetros que pueden ser utilizados:

- $A_1 = 0,0081 \text{ m}^2$
- $A_2 = 0,0648 \text{ m}^2$
- $A_3 = 0,1296 \text{ m}^2$
- $A_4 = 0,1944 \text{ m}^2$
- $A_5 = 0,2592 \text{ m}^2$
- $A_6 = 0,3240 \text{ m}^2$
- $A_7 = 0,3888 \text{ m}^2$ (*)
- $A_8 = 0,4536 \text{ m}^2$ (**)
- $A_9 = 0,5184 \text{ m}^2$

(*) A_7 calculado para un diámetro de ventilador de 1,12 m.

Para el ventilador de 1,06 m de diámetro, de acuerdo a lo especificado en la Tabla II.2, el área A_7 es igual a $0,2855 \text{ m}^2$ y para el ventilador de 1,22 m de diámetro del área A_7 es de $0,6075 \text{ m}^2$.

(**) A_8 calculado para un ventilador de 1,32 m de diámetro.

Para el ventilador de 1,42 m de diámetro, de acuerdo a lo especificado en la Tabla II.2, el área A_8 es igual a $0,7047 \text{ m}^2$.

Los anemómetros 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17 utilizan las mismas áreas que los anemómetros 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9, respectivamente.

2.2. Cálculo del caudal de aire

Para cada anemómetro, se debe obtener el promedio de los valores de la velocidad del caudal de aire obtenidos en los 100 ciclos de muestreo. Considerando como V_{ms2} el valor promedio de la

velocidad del caudal de aire en el anemómetro 2 y V_{ms10} el valor promedio de la velocidad del caudal en el anemómetro 10 (simétrico del anemómetro 2), y considerando las mediciones realizadas para las posiciones AC y BD de la Figura II.2, se obtienen las ecuaciones siguientes:

$$V_{ms2,10} = \frac{[V_{ms2}(AC) + V_{ms2}(BD) + V_{ms10}(AC) + V_{ms10}(BD)]}{4} \quad \left(\frac{m}{s}\right)$$

Donde:

$V_{ms2,10}$ Velocidad media del flujo de aire en la región de los anemómetros 2 y 10.

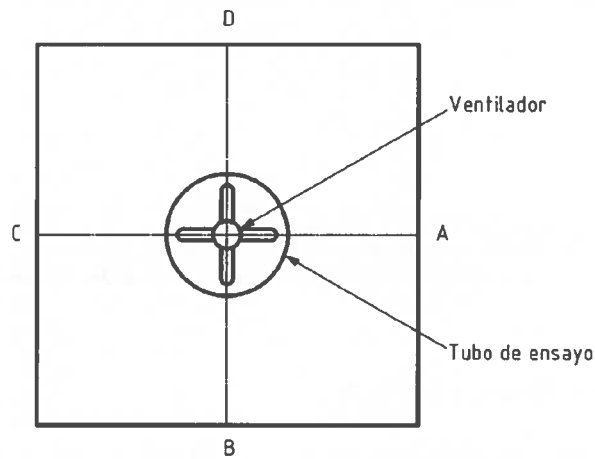


Figura II.2 – Sala de ensayo y ejes imaginarios AC y BD

Se debe obtener el caudal multiplicando el valor de la velocidad $V_{ms2,10}$, por el área de integración correspondiente determinada en el apartado 2.1 del presente Capítulo de este documento.

$$q_{s2,10} = V_{ms2,10} \times A_2 = V_{ms2,10} \times 0,0648 \text{ m}^2$$

Dónde:

$q_{s2,10}$ Caudal de aire resultante en esta área de integración

Se debe repetir este procedimiento para los demás pares de anemómetros hasta el último par de anemómetros incluidos, de acuerdo con lo indicado en la Tabla II.2.

Para el anemómetro 1, posicionado en el centro de eje de lectura, el cálculo del caudal de aire se determina según la ecuación siguiente:

$$q_{s1} = \left\{ \frac{[V_{ms1}(AC) + V_{ms1}(BD)]}{2} \right\} \times A_1 = \left\{ \frac{[V_{ms1}(AC) + V_{ms1}(BD)]}{2} \right\} \times 0,0081 \text{ m}^2$$

Es importante notar que, para los conductos de ensayo de 1,270 m, 1,422 m y 1,625 m, el área de integración se debe determinar de acuerdo con lo indicado en la Tabla II.2.

El caudal de aire del ventilador de techo, para la velocidad máxima, es la suma de todos los valores de caudal obtenidos en las áreas definidas por la Tabla II.2, resultando el valor de caudal de aire total (q_{ta}).

2.3. Cálculo de la eficiencia energética del ventilador

El cálculo de la eficiencia energética del ventilador de techo se debe realizar a la velocidad máxima de acuerdo al procedimiento siguiente.

La eficiencia energética del ventilador debe ser la EE que representa la cantidad de aire movida por el ventilador por watt consumido y se debe calcular con la fórmula siguiente:

$$EE = \frac{q_{ta}}{P_a} \left(\frac{m^3}{s.W} \right)$$

Dónde:

- EE Eficiencia energética del aparato correspondiente a la velocidad máxima, en ($m^3/(s.W)$).
 q_{ta} Caudal de aire del aparato en la velocidad máxima, en (m^3/s).
 P_a Potencia consumida por el ventilador de techo durante el funcionamiento a la velocidad máxima, en watts (W).

2.4. Cálculo del consumo de energía

El cálculo se debe realizar utilizando los resultados del ciclo normalizado de una hora por día durante un mes (considerando un mes de 30 días), basada en la potencia medida por hora/mes, a su velocidad máxima. Por medio de la siguiente expresión:

$$E = 30 \times P$$

Donde:

- E El consumo de energía mensual considerando un funcionamiento de una hora diaria a la velocidad máxima, en kWh.
P La potencia consumida por el aparato a la velocidad máxima, en watt (W).

3. Métodos de Ensayo

El método de ensayo de los ventiladores está descrito en la norma COPANT 1732-2020 Eficiencia energética – Ventiladores de techo – Especificaciones y etiquetado o IRAM 62481: 2017 "Etiquetado de eficiencia energética para ventiladores de techo" o su NTP equivalente, para mayor detalle refiérase a dicho documento.

3.1. Condiciones para el ensayo

3.1.1 Sala de ensayo

Las condiciones ambientales en el momento de los ensayos de acuerdo con lo indicado en el apartado 8.1.1 de la norma COPANT 1732-2020 o apartado 7.1.2 de la norma IRAM 62481: 2017 y son:



- Temperatura: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.
- Humedad relativa: $(50 \pm 15) \%$

La sala de ensayo debe estar libre de corrientes de aire.

3.1.2 Alimentación de energía

La tensión y la frecuencia de alimentación para el ensayo deben ser:

- Tensión nominal: $220 \text{ V} \pm 1\%$.
- Frecuencia nominal: $60 \text{ Hz}, \pm 1\%$.

Si el aparato tiene un rango de tensiones nominales, los ensayos deben ser llevados a cabo a la tensión nominal mencionada líneas arriba.

La forma de onda de la tensión de alimentación debe ser esencialmente sinusoidal.

La tensión de alimentación debe ser monitoreada y registrada durante la realización del ensayo.

3.2. Instalación de medición

3.2.1 Determinación del caudal de aire y de la eficiencia energética



La variación del caudal de aire, medido en metro cúbico por segundo (m^3/s), se debe determinar utilizando anemómetros dispuestos de acuerdo al apartado 3.1.3.2, en las condiciones ambientales determinadas en el apartado 3.1.1 de este Capítulo.

Se deben utilizar anemómetros de hilo caliente.

Los cálculos necesarios se deben efectuar de acuerdo a los estipulado en los apartados 2.1 y 2.2 de este Capítulo.

La eficiencia del ventilador se debe obtener mediante lo indicado en el apartado 2.3 de este Capítulo.

3.2.2 Instalación del equipo de ensayo

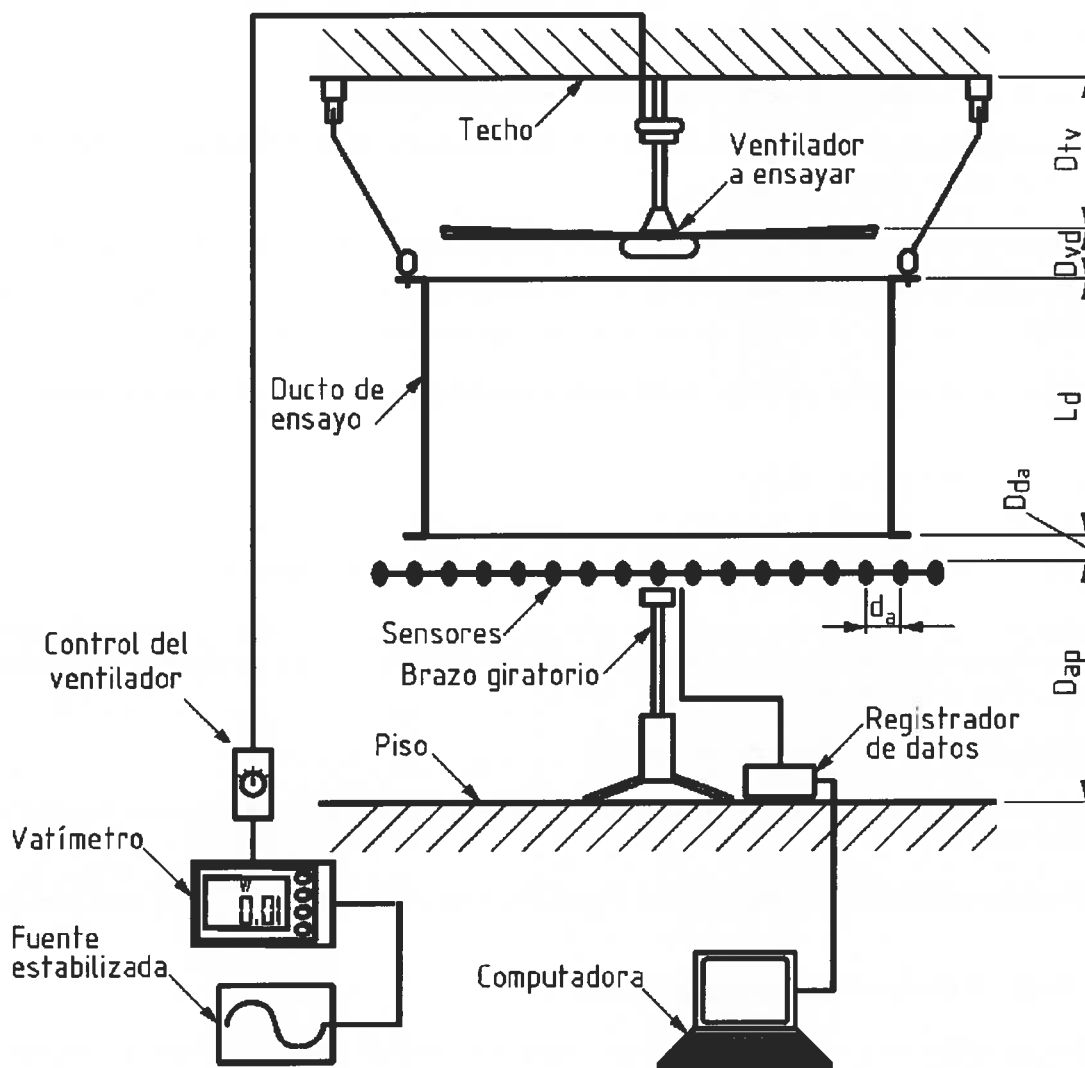
El ventilador debe estar suspendido por encima de un conducto de ensayo, de chapa galvanizada, coincidiendo su eje exactamente con el centro del conducto. Las dimensiones del conducto de ensayo se establecen en la Figura II.3 y en la Tabla II.2.

El diámetro del conducto de ensayo debe ser, como mínimo, 20 cm más grande que el diámetro del ventilador a ensayar, y se debe cumplir con los valores establecidos en la Tabla II.2.

En el caso que el diámetro del ventilador a ensayar no coincida con los valores de la columna 1 de la Tabla II.2, se debe utilizar el diámetro del conducto de ensayo correspondiente al diámetro del ventilador inmediato superior de la Tabla II.2.

Se debe colocar un brazo giratorio, donde estén instalados los anemómetros (véase la Figura II.3), posicionado 25 mm por debajo del conducto de ensayo. El eje de giro del brazo debe coincidir con el eje del conducto de ensayo y del ventilador, pudiendo ser girado en un ángulo entre 0° , 90° , 180° y 270° , de acuerdo a su posición inicial.

De este modo la velocidad del aire en varios puntos en el sentido radial del ducto de ensayo, se mide simultáneamente por los anemómetros en un determinado intervalo de tiempo, siendo almacenado en una base de datos de forma de permitir la aplicación del tratamiento matemático descrito en el apartado 2.1 y 2.2 de este Capítulo.



Leyenda:

- D_{tv} la distancia entre el techo y las palas del ventilador = 103 cm
- D_{vd} la distancia entre las palas del ventilador y el ducto de ensayo = 15 cm
- L_d el largo del ducto de ensayo = 91 cm
- D_{da} la distancia entre el ducto de ensayo y los anemómetros = 2,5 cm
- D_{ap} la distancia entre los anemómetros y el piso = 123 cm
- d_a la distancia entre los anemómetros = 10,16 cm

El ducto de ensayo, debe estar rígidamente colgado de manera que no tenga ningún grado de libertad de movimiento.

Figura II.2 – Configuración para el ensayo de ventiladores de techo

3.3. Procedimiento de ensayo

Antes del inicio de las mediciones, se debe realizar el precalentamiento del ventilador durante 15 min a la velocidad máxima del ventilador.

Los datos se deben registrar realizando, como mínimo, 120 lecturas de cada anemómetro, en cada posición angular de los anemómetros (0°, 90°, 180° y 270°, relativos a su posición inicial). Se debe registrar una lectura cada un segundo.

3.3.1. Determinación del número de puntos de medición utilizados

La cantidad de anemómetros utilizados, por ciclo, en el procedimiento de medición, es función del diámetro del ventilador y se debe cumplir con los especificado en la Tabla II.2.

Tabla II.2 – Parámetros para la medición del flujo de aire

Diámetro del ventilador (m)	Diámetro del ducto de prueba (m)	Cantidad de anemómetros	Comentarios	Área del círculo del último anemómetro (m ²)
0,91	1,12	6		
1,06	1,27	7	El área efectiva del último anemómetro es una corona circular de 7,62 cm de ancho	0,2855
1,12	1,32	7		
1,22	1,42	7	El área efectiva del último anemómetro es una corona circular de 15,24 cm de ancho	0,6075
1,32	1,52	8		
1,42	1,63	8	El área efectiva del último anemómetro es una corona circular de 15,24 cm de ancho	0,7047
1,52	1,73	9		

La distancia entre los anemómetros debe ser 10,16 cm.

3.3.2. Registro de resultados

Se deben adoptar los valores de incertidumbres de las mediciones recomendadas por el "Committee of Testing Laboratories" CTL de la IEC, en los casos en que no sean especificados en la norma correspondiente citada.

Se debe evaluar y registrar en el informe del ensayo los requisitos de eficiencia energética siguientes:

- a) La potencia activa en watt (W).
- b) El caudal en metro cúbico por segundo (m^3/s).
- c) La eficiencia energética base en metro cúbico por segundo watt ($m^3/(s.W)$).
- d) El diámetro de la hélice en metros (m).

NOTA: Estos requisitos deben ser evaluados para la velocidad máxima de cada muestra ensayada.

4. Tamaño de la muestra

Para la certificación se requerirá una muestra compuesta de una (01) unidad.

5. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad se realizará mediante los siguientes esquemas de certificación de la conformidad:

5.1. Esquema de Certificación basado en el ensayo de Tipo seguido de la vigilancia en el mercado.

La certificación de tipo de cada modelo de ventiladores de techo se realiza mediante el procedimiento de ensayo indicado en el apartado 3 de este capítulo, verificando la información proporcionada por el productor y/o importador del modelo del ventiladores de techo y evaluando la información requerida en la etiqueta de eficiencia energética indicada en el apartado 1 del Capítulo I de este documento, a través de un ensayo de tipo, sobre el número de muestras indicado en el apartado 4 de este capítulo.

El control regular o vigilancia de los productos se realiza anualmente, verificando la información proporcionada por el fabricante y/o importador del modelo de ventiladores de techo y evaluando la información requerida en la etiqueta de eficiencia energética indicada en el apartado 1 del Capítulo I de este documento, a través de un ensayo de tipo, sobre el número de muestras indicado en el apartado 4 de capítulo.

Se realiza tanto para productos fabricados en el Perú o en el extranjero.

El organismo de evaluación de la conformidad deberá emitir el Certificado de Conformidad, utilizando los resultados de los ensayos de tipo realizados.

5.2. Procedimiento de verificación a efectos de vigilancia y fiscalización del mercado

Para hacer efectivo y verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente Reglamento, se harán mediciones y cálculos utilizando normas armonizadas cuyos códigos de referencia hayan sido publicados en el Diario Oficial El Peruano o normas internacionales o regionales u otras normativas referenciadas en el presente anexo del Reglamento Técnico.



Para comprobar la conformidad con los requisitos establecidos en este Anexo y Reglamento Técnico, la entidad certificadora y, de darse el caso, las autoridades del estado miembro someterán a ensayo un solo ventilador de techo. Si los parámetros medidos no corresponden a los valores declarados por el productor/importador dentro de los márgenes definidos en la Tabla II.3, se someterán a ensayo otros dos ventiladores. La media aritmética de los valores medidos, incluyendo el resultado del primer ensayo, deberá corresponder a los valores declarados por el productor/importador dentro de los márgenes definidos la Tabla II.3.

De lo contrario, se considerará que el modelo y todos los demás modelos equivalentes de ventiladores de techo no son conformes con los requisitos establecidos en este Anexo y Reglamento Técnico.

Tabla II.3 – Márgenes de tolerancia para la verificación entre los parámetros medidos y valores declarados por el productor/importador

Parámetro medido	Margen de tolerancia de la verificación
Eficiencia energética del ventilador, en m ³ /s.W	El valor determinado debe ser como mínimo el 92 % del valor declarado por el fabricante. Si se realiza el ensayo de las 2 muestras adicionales la media de los valores de las tres muestras debe ser como mínimo el 93% del valor declarado por el fabricante.
Consumo de energía del ventilador a la velocidad máxima, en kWh	El valor determinado debe ser como máximo el 108 % del valor declarado por el fabricante. Si se realiza el ensayo de las 2 muestras adicionales la media de los valores de las tres muestras debe ser como máximo el 107 % del valor declarado por el fabricante.
Valor del caudal del ventilador a la velocidad máxima, en m ³ /s	El valor determinado debe ser como mínimo el 92 % del valor declarado por el fabricante. Si se realiza el ensayo de las 2 muestras adicionales la media de los valores de las tres muestras debe ser como mínimo el 93 % del valor declarado por el fabricante.
Diámetro de la hélice, en cm	Se admite una tolerancia de ± 1 % del valor declarado por el fabricante.
* Valor nominal significa valor declarado por el productor/importador.	

6. Referencias normativas

Para mayor detalle se debe consultar los documentos indicados en la Tabla II.4.

Tabla II.4 – Referencias normativas

Norma	Denominación
Norma COPANT 1732-2020 o IRAM 62481: 2017 o sus versiones actualizadas COPANT o IRAM equivalentes indicada en la NTP al momento del ensayo	Eficiencia energética – Ventiladores de techo – Especificaciones y etiquetado