

**IDAE - APPA - CIEMAT**

**REQUISITOS DEL ETIQUETADO PARA  
CONSUMIDORES DE AEROGENERADORES DE  
PEQUEÑA POTENCIA EN ESPAÑA**

Borrador (Julio 2017)

Propuesta Española para el etiquetado de pequeños aerogeneradores, así como requisitos específicos para fabricantes / importadores basada en las Recomendaciones prácticas de la IEA, 12. Etiquetado para consumidores de aerogeneradores de pequeña potencia en su edición 2011

Preparado y editado por:  
APPA Minieólica

## ÍNDICE.

○ INTRODUCCIÓN .....	3
<b>1. GENERAL.....</b>	<b>5</b>
1.1. Ámbito de aplicación .....	5
1.2. Definiciones .....	5
<b>2. ADMINISTRACIÓN .....</b>	<b>7</b>
2.1. Documentación necesaria .....	7
2.2. Informe de pruebas resumido .....	8
2.3. Publicación de las etiquetas.....	9
2.4. Revisión y mantenimiento .....	9
2.5. Plazos y tasas .....	9
<b>3. PRUEBAS PARA EL ETIQUETADO .....</b>	<b>10</b>
3.1. Ensayo de duración.....	10
3.2. Ensayo de curva de potencia .....	10
3.3. Ensayo del nivel de ruido acústico.....	10
3.4. Ensayo de funcionamiento y seguridad.....	11
3.5. Certificado de verificación de los cálculos de diseño estructural.....	11
<b>4. COMPOSICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA ETIQUETA.....</b>	<b>12</b>
4.1. Composición de la Etiqueta .....	12
4.2. Interpretación de la Etiqueta.....	13
<b>5. REFERENCIAS.....</b>	<b>14</b>
○ ANEXO A. FORMULARIO DE SOLICITUD PARA EL ETIQUETADO DE AEROGENERADORES	15
○ ANEXO B. DATOS DE LOS INFORMES.....	18
1) Ensayo de duración .....	18
2) Ensayo de la curva de potencia.....	19
3) Ensayo del nivel de ruido acústico .....	21
4) Ensayo de funcionamiento y seguridad .....	22
5) Certificado de verificación de los cálculos de diseño estructural .....	23

## INTRODUCCIÓN.

1. Para el correcto desarrollo de la energía minieólica en España es necesario la puesta en marcha de un procedimiento a nivel nacional para el etiquetado de los aerogeneradores de pequeña potencia, conforme con la normativa internacional existente en la realización de ensayos y evaluación en campo, que informe sobre los datos esenciales del funcionamiento de los aerogeneradores y considere su aplicación y especificidades a nivel nacional. Este procedimiento se considera esencial para ayudar al desarrollo de la industria, para garantizar los resultados energéticos de los equipamientos en condiciones de seguridad, para fortalecer la confianza de los consumidores y usuarios finales de la energía eólica de pequeña potencia y, en definitiva, para fomentar un crecimiento ordenado del mercado.
2. Este procedimiento se basa en la recomendación práctica de la IEA, que en el pasado ha implementado acuerdos para la cooperación en la investigación, el desarrollo y la implementación de sistemas de energía eólica, que han proporcionado en muchas ocasiones contribuciones al desarrollo y el despliegue de los aerogeneradores con la publicación de métodos recomendados, previos a la existencia de un área técnica determinada en la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC).
3. Con estos requisitos para el etiquetado de aerogeneradores de pequeña potencia, los usuarios tendrán un mayor conocimiento del equipamiento que van a adquirir y la posibilidad de comparar entre los diferentes equipos existentes en el mercado, contando siempre con unas garantías mínimas de seguridad y calidad, así como con la garantía de un respaldo técnico por parte del fabricante o del importador.
4. A medida que el mercado de aerogeneradores de pequeña potencia aumenta, se hace patente que los consumidores tienen la necesidad de poder comparar fácilmente los distintos productos disponibles en el mercado. El objetivo es dotar a los aerogeneradores de pequeña potencia de una etiqueta que sirva a los usuarios como herramienta para responder a las siguientes cuestiones:
  - a) Proporcionar información relevante al consumidor para facilitar la toma de decisiones a la hora de realizar la compra del aerogenerador (producción estimada de energía, indicador de duración, nivel de ruido acústico, etc.).
  - b) Resumir los resultados detallados de las pruebas a las que ha sido expuesto, para poder comparar los datos de los distintos productos.
  - c) Promover la realización de ensayos basados en normas y sistemas nacionales para la obtención de la etiqueta.
  - d) Garantizar la presencia y el respaldo del fabricante o importador del producto en un periodo mínimo de tiempo, y garantizar de este modo la asistencia local en caso necesario de una manera ágil y entendible, así como disponer de una responsabilidad sobre el producto tal y como exige la Ley 47/2002 de 19 de diciembre, de Ordenación del Comercio Minorista.
  - e) Garantizar la producción del aerogenerador de acuerdo a unos estándares de calidad, disponiendo igualmente del compromiso por parte del fabricante de mantener dichos estándares en su proceso productivo posterior a la realización de los ensayos y a la obtención de la correspondiente etiqueta del producto, avalada

por el hecho de tener implantado un sistema de calidad ISO-9001:2008 que contemple el diseño y la fabricación de aerogeneradores de pequeña potencia.

- f) Proporcionar, públicamente (Internet, publicación...), las etiquetas y los informes resumen.
5. En este documento se describe el método para la confección de la Etiqueta para consumidores de aerogeneradores de pequeña potencia en España. Se trata de una etiqueta basada en las recomendaciones de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) para el etiquetado internacional, pero adaptada a los requisitos españoles. La etiqueta permitirá presentar los resultados de las pruebas (basadas en las normas IEC) en un formato condensado y comparable, independientemente de dónde se hayan realizado las pruebas.
  6. Además de la etiqueta para consumidores de aerogeneradores de pequeña potencia descrita en esta recomendación práctica, el aerogenerador podría también obtener un Certificado de Tipo, avalando que las pruebas y ensayos complementarios de seguridad estructural y de cumplimiento de normas IEC 61400 han sido revisadas por una tercera parte acreditada. Esta es una práctica habitual para grandes aerogeneradores.
  7. Hasta la fecha, un considerable número de aerogeneradores de pequeña potencia están siendo analizados por organizaciones de certificación internacionales y/o nacionales. La certificación es un excelente complemento a la etiqueta para el consumidor de aerogeneradores de pequeña potencia de la IEA, y las pruebas generalmente pueden realizarse al mismo tiempo (la certificación y el etiquetado), aunque la certificación implica una revisión más exhaustiva de los cálculos.
  8. En este documento se incluye una sección con información para facilitar la interpretación de la etiqueta propuesta.
  9. Los destinatarios objetivo de este procedimiento de etiquetado son principalmente: fabricantes e importadores de aerogeneradores, organizaciones de certificación, autoridades involucradas en el sector, y usuarios particulares consumidores-autoprodutores y generadores de energía.
  10. El organismo responsable de otorgar la etiqueta será el Comité Español de Validación para el Etiquetado de Pequeños Aerogeneradores (CEVEPA). El CEVEPA será también el encargado de la revisión de la documentación, de su validación, de la elaboración del informe resumen de los ensayos y de la revisión y mantenimiento periódico de las etiquetas emitidas.

## **1. GENERAL.**

11. Este requisito describe una Etiqueta para Consumidores de Aerogeneradores de pequeña potencia, en adelante “Etiqueta”, así como el informe resumen asociado.
12. La Etiqueta se basa en ensayos realizados conforme a las normas IEC pertinentes sobre uno o más aerogeneradores (mismo modelo, pero diferentes números de serie), así como diferentes requisitos referentes al producto, fabricante o importador.
13. Se debe de obtener una Etiqueta para cada modelo de aerogenerador de pequeña potencia.
14. La Etiqueta puede ser mostrada en contenedores de transporte, embalajes, la propia turbina, manuales de funcionamiento y mantenimiento, así como en el material de marketing relacionado con el modelo de aerogenerador. A través de la página Web [www.idae.es](http://www.idae.es) se pondrá a disposición pública un registro con todas las etiquetas otorgadas por los organismos certificadores de la conformidad de todos los requisitos. Dicho registro, puede utilizarse para que cualquier interesado pueda verificar la validez de la Etiqueta.

### **1.1. Ámbito de aplicación.**

15. Este requisito de etiquetado es de aplicación a:
  - a. Aerogeneradores contemplados en la norma UNE-EN 61400-2:2015 -o la última edición publicada posterior- , “Requisitos de diseño para aerogeneradores de pequeña potencia”. De acuerdo con la tercera edición de esta norma, publicada en 2006, la norma se aplica a las turbinas eólicas con una área barrida de rotor menor de 200 m<sup>2</sup>, generando una tensión inferior a 1000 Vca o 1500 Vcc.
  - b. Aerogeneradores contemplados en la última edición de la norma UNE-EN 61400-1 “Aerogeneradores. Parte 1: Requisitos de diseño”, con una potencia igual o inferior a 100 kW.
16. Las turbinas con entrega de potencia en forma mecánica como las aerobombas, están fuera del alcance de esta edición de recomendaciones prácticas.

### **1.2. Definiciones.**

17. Para las definiciones, se refiere a las normativas aplicables IEC 61400-2, 61400-11, 61400-12-1 y 61400-14. Ante la ausencia de definiciones en la correspondiente norma IEC, se utilizarán las definiciones siguientes:
  - a) **CEVEPA:** Siglas de “Comité Español de Validación para el Etiquetado de Pequeños Aerogeneradores”. Es el organismo responsable de revisar la documentación, validar la documentación, emitir la Etiqueta y el informe resumen de los ensayos y revisar y mantener las etiquetas emitidas.
  - b) **Corriente máxima de salida (para los aerogeneradores):** La corriente máxima (CA o CC) que se puede tomar de las conexiones del aerogenerador y que se especifica como un valor promedio de 600 s,  $i_{600}$ , El valor promedio de 60 s,  $i_{60}$  y como el valor promedio de 0,2 s,  $i_{0,2}$ .

- c) **Etiqueta:** Distintivo emitido por el CEVEPA que recoge las principales características de los aerogeneradores y su conformidad con los estándares incluidos en este documento.
- d) **Máxima tensión de salida (para los aerogeneradores):** La tensión máxima (CA o CC) que se producirá en las conexiones del aerogenerador y que se especifica como un valor promedio de 600 s,  $U_{600}$ , El valor promedio de 60 s,  $U_{60}$  y como el valor promedio de 0,2 s,  $U_{0,2}$ .
- e) **Nivel de ruido acústico declarado:** El nivel de ruido acústico declarado aparente en dB (A) a una velocidad de viento de 8 m/s, medidos según la norma IEC 61400-11 y calculada según la norma IEC 61400-14.
- f) **Potencia máxima de salida (para los aerogeneradores):** La potencia máxima (CA o CC) que se puede tomar de las conexiones del aerogenerador y que se especifica como un valor promedio de 600 s,  $P_{600}$ , El valor promedio de 60 s,  $P_{60}$  y como el valor promedio de un 0,2 s,  $P_{0,2}$ .
- g) **Referencia anual de la energía:** La energía total calculada que se producirá durante un periodo de un año a una velocidad media de 5,0 m/s a la altura del rotor, asumiendo una distribución del viento Rayleigh, 100% de disponibilidad, y la curva de potencia derivada de la IEC 61400-12-1, referida como "Producción anual de energía" (AEP). La AEP de IEC 61400-12-1 es también la "AEP-medida" o la "AEP "extrapolada" y está "normalizada al nivel del mar" o a un determinado lugar específico. En este documento, la referencia anual de energía es una AEP-media y normalizada a nivel del mar.

## **2. ADMINISTRACIÓN.**

18. El CEVEPA será el organismo responsable de otorgar la Etiqueta y de la revisión de la documentación y de su validación. En caso satisfactorio, llevará a cabo la emisión de la correspondiente Etiqueta, así como del informe resumen. Posteriormente se encargará de la revisión y el mantenimiento periódico de las etiquetas emitidas, así como del seguimiento de que las condiciones técnicas que se dieron para otorgar la Etiqueta se mantienen, mediante revisiones y validaciones periódicas.
19. Se mantendrá un portal electrónico, [www.idae.es](http://www.idae.es), donde se dispondrá de la información actualizada sobre los aerogeneradores de pequeña potencia que hayan logrado obtener la Etiqueta, así como la documentación adicional de cada uno de ellos.
20. La vía de financiación debe provenir de las tasas o cuotas a abonar por la emisión de las correspondientes Etiquetas, y del posterior mantenimiento de las mismas.
21. Además de la emisión de la Etiqueta, periódicamente se deberá llevar a cabo una revisión y seguimiento de las condiciones que permitieron dicha emisión, lo que llevará unos costes de mantenimiento asociados.
22. La Etiqueta tendrá una validez correspondiente a la fecha de caducidad más próxima de todas las certificaciones requeridas para la emisión de la Etiqueta, o un plazo máximo de 2 años desde la emisión de la misma. Transcurrida dicha fecha, tendrá que hacerse una revisión o nueva validación de la misma con la documentación complementaria aportada por el solicitante, lo que conllevaría la emisión de una nueva Etiqueta con una nueva fecha de validez. Transcurrida la fecha de validez de la Etiqueta sin la renovación de la misma, ésta se apartará del registro, pudiendo mudarse a otro listado complementario que contenga las Etiquetas de productos cuyo plazo de validez haya expirado.

### **2.1. Documentación necesaria.**

23. Para la obtención de la correspondiente Etiqueta del aerogenerador, y con el objeto de garantizar el acceso al mercado de aquellos productos que reúnan unos requisitos mínimos de calidad junto con un soporte técnico adecuado, se deberá aportar la siguiente documentación:
  - a) Formulario de solicitud para el etiquetado de aerogeneradores (Anexo A). Se podrá complementar con un Catálogo de las características/especificaciones técnicas del producto, junto con imágenes descriptivas del mismo.
  - b) Certificado de Calidad ISO 9001:2008, con el alcance de diseño y producción de aerogeneradores de pequeña potencia del fabricante.
  - c) Declaración de conformidad con el “mercado CE”.
  - d) Manual de instrucciones, al menos en castellano.
  - e) Certificación de curva de potencia (según norma UNE-EN 61400-12-1 (2007), emitido por entidad acreditada ISO/IEC 17025.

- f) Certificación del nivel de ruido acústico (según norma UNE-EN 61400-11 2004 /A1:2009), emitido por una entidad acreditada ISO/IEC 17025.
- g) Certificado de ensayo de duración (según norma UNE-EN 61400-2:2015), emitido por una entidad acreditada ISO/IEC 17025.
- h) Certificado de verificación de los cálculos de diseño estructural del aerogenerador según el modelo de cargas simplificado (según norma UNE-EN 61400-2:2015).
- i) Ensayo de funcionamiento y seguridad (según norma UNE-EN 61400-2:2015), emitido por una entidad acreditada ISO/IEC 17025.
- j) Plan de Mantenimiento.
- k) Consentimiento por escrito del solicitante de la Etiqueta para su publicación junto con el informe resumen de los ensayos en la Web [www.idae.es](http://www.idae.es).
- l) Imagen en formato digital del aerogenerador para el que se solicita la Etiqueta.

## **2.2. Informe de pruebas resumido.**

24. El CEVEPA emitirá un informe resumen de los ensayos que incluirá los siguientes contenidos mínimos, pudiéndose ampliar mediante la publicación de los informes de medición completos:
- a) Nombre de la organización que emite la Etiqueta, fecha de publicación del informe resumen de los ensayos, fecha de validez de la Etiqueta y un único número de informe resumen con el número de revisión actual.
  - b) Una fotografía del aerogenerador que ha sido ensayado.
  - c) Especificaciones del aerogenerador suministrado por el fabricante, importador o distribuidor (ver Anexo A).
  - d) Nombre e información de contacto en España del fabricante, importador o distribuidor.
  - e) La configuración del aerogenerador ensayado, según lo verificado por la organización acreditada que ha realizado los ensayos requeridos, incluyendo como mínimo:
    - i. Nombre del modelo y número de serie.
    - ii. Tipo de estructura soporte (torre).
    - iii. Altura de la estructura soporte (torre).
    - iv. Descripción general de los componentes principales.
    - v. Diámetro del rotor en metros (si procede).
    - vi. Área de barrido (medido en m<sup>2</sup>).
    - vii. Número de palas.
    - viii. Situación del rotor a barlovento o sotavento (si corresponde).
    - ix. Tipo de aerogenerador: de eje vertical (VAWT), horizontal (HAWT) u otra tipología.
    - x. Sentido de giro del rotor.

- xi. Velocidad del viento mínima para el arranque (m/s).
  - xii. Velocidad del viento para frenado (si se alcanza) (m/s).
  - xiii. Ráfagas máximas de 3 segundos observadas durante la duración del ensayo (m/s).
  - xiv. Forma de la señal de salida, tipología o variante del aerogenerador (carga de baterías 12/24/48 voltios, bombeo de agua directo, conexión a red, interface, etc.).
  - xv. Rango de temperatura ambiente observada durante el ensayo de duración (° C).
- f) Curva de potencia y producción anual de energía (ver Anexo B para el formato recomendado).
- g) Nivel de ruido acústico medido y declarado, así como un mapa de ruido de inmisión (ver Anexo B).
- h)
- i) Resultados del ensayo de duración (ver Anexo B) y la Clase de la turbina ensayada.
- j)
- k) Las referencias a los informes de medición, incluyendo al menos la referencia del organismo que los ha emitido con dirección y persona de contacto, la fecha de emisión de dichos informes y los números específicos de los mismos, así como la fecha de expiración de su validez (si existiera).
- l)
- m) Una breve descripción de cómo se han cumplido los requisitos de acreditación según la norma ISO / IEC 17025 y las normas requeridas utilizadas para definir los requisitos de ensayo (por ejemplo, IEC 61400-12-1), indicando como mínimo, los organismos de ensayo acreditados que participaron en los mismos.

### **2.3. Publicación de las etiquetas.**

25. Cuando el CEVEPA considere que los requisitos establecidos en este documento se cumplen, emitirá la correspondiente Etiqueta y trasladará al IDAE una copia de la misma junto con el informe resumen de los ensayos para su incorporación en el registro. Ambos documentos se publicarán en el espacio reservado al efecto en la Web [www.idae.es](http://www.idae.es).

### **2.4. Revisión y mantenimiento.**

26. Los aerogeneradores pueden sufrir variaciones dando lugar a diferentes versiones de un mismo modelo. Por lo tanto, la Etiqueta y toda la documentación relacionada tendrá que indicar claramente a qué versión o variante se refiere (revisar letra n del apartado 5 del punto 2.2 referente a la forma de la señal de salida, tipología o variante del aerogenerador).

### **2.5. Plazos y tasas.**

27. El CEVEPA emitirá la Etiqueta y el informe resumen de los ensayos en el plazo de un mes, una vez que haya recibido la documentación necesaria descrita en el punto 2.1.
28. Los costes de gestión ocasionados en el proceso de la emisión de la Etiqueta y el informe resumen de los ensayos, así como la revisión y mantenimiento de las etiquetas emitidas, serán asumidos por el CEVEPA. En el caso de que estos costes

pasaran a ser repercutidos al solicitante de la Etiqueta, ya fuera en parte o en su totalidad, se informará previamente mediante la publicación de una nueva edición de este documento y en ningún caso aplicará sobre las etiquetas ya emitidas.

BORRADOR

### **3. PRUEBAS PARA EL ETIQUETADO.**

29. En la Etiqueta se resumen los resultados de los siguientes ensayos, que deben ser documentados con informes de Medidas conforme a los requisitos de la norma ISO/IEC 17025:
- a) Ensayo de duración según la norma UNE-EN 61400-2:2015.
  - b) Ensayo de la curva de potencia según la norma UNE-EN 61400-12-1:2007.
  - c) Ensayo del nivel de ruido acústico según la norma UNE-EN 61400-11:2013.
  - d) Ensayo de funcionamiento y seguridad según la norma UNE-EN 61400-2:2015.
  - e) Certificado de verificación de los cálculos de diseño estructural según el modelo de cargas simplificado según norma UNE-EN 61400-2:2015.
30. Deben usarse las ediciones de las normas IEC enumeradas en la sección de referencia de apartado 6 de este documento o, en todo caso, ediciones válidas posteriores. Se recomienda el uso de las últimas ediciones, que pueden encontrarse en [www.iec.ch](http://www.iec.ch) o cualquier otro organismo nacional de normalización.
31. Se recomienda que todos los ensayos necesarios para la obtención de la Etiqueta se lleven a cabo en el mismo lugar, por el mismo organismo acreditado para los ensayos y usando el mismo aerogenerador (es decir, con el mismo número de serie). Solo se permiten excepciones para usar números de serie diferentes si existe una justificación detallada y queda reflejado en el informe resumen del ensayo (con una descripción detallada de las circunstancias y habiéndose comprobado que los aerogeneradores empleados son en esencia iguales).
32. Por ejemplo, no se permite realizar el ensayo de Curva de Potencia con un juego de hélices configurado para la máxima potencia, y realizar el ensayo de nivel de ruido acústico con otro juego de hélices diseñado para un ruido mínimo.

#### **3.1. Ensayo de duración.**

33. En la Etiqueta donde se especifica la "Clase de turbina ensayada" se indicará la Clase de aerogenerador de pequeña potencia (SWT) para la cual se ha completado el ensayo de duración de acuerdo con la norma UNE-EN 61400-2:2015.

#### **3.2. Ensayo de la curva de potencia.**

34. Se debe medir la curva de potencia de acuerdo con el anexo para aerogeneradores de pequeña potencia de la norma UNE-EN 61400-12-1:2007. La energía anual de referencia correspondiente se mostrará como "Energía anual de referencia" en la Etiqueta.

#### **3.3. Ensayo del nivel de ruido acústico.**

35. Se llevará a cabo un ensayo del nivel de emisión de ruido acústico de acuerdo con la norma UNE-EN 61400-11:2013. Para la Etiqueta únicamente se usará el nivel de ruido acústico aparente a 8 m/s a la altura del buje. La UNE-EN-61400-14 se emplea entonces para convertir el nivel de ruido acústico medido a partir de una o más pruebas en un nivel de ruido acústico declarado aparente (denominado en la IEC 61400-14), que representa la variabilidad sonora dentro de un área de

aerogeneradores y la incertidumbre de las mediciones. La Etiqueta no tiene en cuenta el carácter de ruido.

36. Algunos modelos de aerogeneradores de pequeña potencia requieren sitios de prueba con niveles de ruido muy bajos para realizar las pruebas.

#### **3.4. Ensayo de funcionamiento y seguridad.**

37. Se llevará a cabo un ensayo de funcionamiento y seguridad siguiendo lo especificado en la norma IEC-61400-2, punto 13.6.

#### **3.5. Certificado de verificación de los cálculos de diseño estructural.**

38. Se trata de calcular, mediante la aplicación del modelo simplificado de cargas que propone la norma IEC 61400-2, las cargas mecánicas más significativas de un aerogenerador de pequeña potencia y comprobar si los cálculos del diseño del fabricante están por debajo de los límites de seguridad.

BORRADOR

#### 4. COMPOSICIÓN E INTERPRETACIÓN DE LA ETIQUETA.

##### 4.1. Composición de la Etiqueta.

39. La Etiqueta emitida será un documento bilingüe en castellano e inglés con el formato que se muestra en la Figura 1. La Etiqueta contendrá la información obtenida en los diferentes ensayos mencionados anteriormente para el aerogenerador para el cual se hayan realizado.
40. No se utiliza el separador de miles. Los valores numéricos mostrados en la Etiqueta se muestran con decimales (,) redondeado a un decimal para el nivel de ruido acústico declarado y al entero más cercano para el resto de valores (por ejemplo, 8567,53 kWh/año se mostrará como 8568 kWh/año, y 88,54 dB (A) se mostrará como 88,5 dB (A)).
41. La “fecha de emisión” de la Etiqueta se corresponde con la fecha de publicación del informe resumen de los ensayos correspondiente con el formato DD-MM-AAAA.
42. En la WEB [www.idae.es](http://www.idae.es) se incluirá un gráfico explicativo detallado de la Etiqueta.

<b>Resultados de ensayos Test Results</b>	
Fabricante Manufacturer	Fabricante Manufacturer
Aerogenerador Model	Modelo y versión Model and version
Energía anual de referencia A una velocidad de viento media de 5 m/s La producción actual puede variar dependiendo de las condiciones del lugar Reference anual Energy At 5 m/s average wind speed, Actual production will vary depending on site conditions	XXX kWh/año XXX kWh/year
Nivel de ruido acústico declarado A 8 m/s Declared Sound Power Level At 8 m/s	XX dB(A)
Clase de ensayos de turbina (I-IV o S para Especial) Turbine test class (I-IV or S for Special)	II
Ensayos realizador por Tested by	Organismo (más sello) Test organisation
Fecha de emisión: Date of issue:	DD/MM/AAAA DD/MM/YYYY
	Nº Etiqueta: Label number: AAAA/NNN

Para más información: For more information:	www.idae.es
--	-------------

**Figura 1. Modelo de Etiqueta**

- 43. Se considera una Etiqueta válida solo si el consumidor es capaz de encontrar una copia de la Etiqueta, junto con el informe resumen de los ensayos correspondientes, en la URL del sitio Web indicado en la Etiqueta.
- 44. Se mantendrá actualizado el espacio “ad hoc” dentro de la Web www.idae.es, utilizado para la publicación de las etiquetas emitidas bajo los requerimientos de esta edición.
- 45. La Etiqueta puede ser traducida a otros idiomas.

**4.2. Interpretación de la Etiqueta.**

- 46. Los diferentes municipios o áreas urbanas pueden estar sujetos a normativas distintas, por ejemplo en materia de niveles de ruido acústico aceptable y requisitos legales de los productos. Se recomienda por lo tanto, que el consumidor se informe sobre las normativas específicas locales, como:
  - a) Requisitos de construcción / planificación.
  - b) Requisitos relativos a la instalación.
  - c) Requisitos eléctricos, códigos de red y las necesidades de servicios públicos.
  - d) Requisitos de ruido, incluido el tratamiento particular del carácter acústico.
  - e) Otros.
- 47. Por ejemplo, una interpretación de los requisitos de ruido acústico puede verse como la siguiente tabla:

Ejemplo:

El nivel de ruido acústico declarado en la Etiqueta no incluye penalización por ruido acústico en este municipio. Como referencia por defecto, la siguiente tabla muestra la distancia mínima aproximada del vecino más cercano en una zona residencial normal. Existen áreas consideradas sensibles al ruido acústico que pueden tener normas más estrictas, mientras que las zonas industriales, por ejemplo, pueden tener reglas menos estrictas.

Nivel de ruido acústico indicado en la Etiqueta	Distancia mínima aprox. del vecino *
75 dB (A)	20 m
80 dB (A)	40 m
85 dB (A)	70 m
90 dB (A)	120 m
95 dB (A)	210 m
100 dB (A)	340 m

\* Si se aplica el límite de ruido acústico máximo de 40 dB (A) en propiedades colindantes.

## 5. REFERENCIAS.

- UNE-EN 61400-2:2015, Aerogeneradores - Parte 2: Requisitos de diseño para pequeños aerogeneradores (equivalente a IEC 61400-2:2006).
- UNE-EN 61400-11: Abril 2004, Aerogeneradores - Parte 11: Técnicas de medida de ruido acústico.
- IEC 61400-12-1: 2007, Aerogeneradores. Parte 12-1: Medida de la curva de potencia de aerogeneradores productores de electricidad.
- IEC TS 61400-14: 2005, Aerogeneradores - Parte 14: Declaración de nivel de ruido acústico aparente y los valores de tonalidad.
- ISO/IEC 17025: 2005/Cor 1:2006, Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- Ley 47/2002, sobre protección de los consumidores.
- "IEA Wind: "Recommended Practices for Wind Turbine Testing and Evaluation. 12. Consumer Label for Small Wind Turbines". Edition 2011.

BORRADOR

## **ANEXO A. FORMULARIO DE SOLICITUD PARA EL ETIQUETADO DE AEROGENERADORES.**

Este anexo contiene un ejemplo de un formulario de solicitud para el Etiquetado de aerogeneradores, incluyendo las especificaciones del aerogenerador. **Imprimir páginas 15-17.**

### **Detalles del fabricante, importador o distribuidor.**

- Empresa:
- Nombre de contacto:
- Dirección:
- Teléfono:
- E-mail:

### **Especificaciones del Aerogenerador.**

- Fabricante:
- Modelo:
- Descripción general de los componentes principales:
- Diámetro del rotor (m) (si procede):
- Área de barrido (m<sup>2</sup>):
- Número de hélices:
- Rotor a barlovento o sotavento (si corresponde):
- Aerogenerador de eje vertical, aerogenerador de eje horizontal u otros:
- Peso en lo alto de la torre (kg):
- Protección y sistema de desconexión:
- Sistema de orientación:
- Sentido de giro:
- Velocidad de viento para arranque (m/s):
- Velocidad máxima de diseño en m/s (ráfagas de 3 segundos con periodo de recurrencia de 50 años):

- Turbina clase (según el diseño) (si se trata de una clase S se precisa de una explicación precisa de los parámetros de diseño):
- Forma de la señal de salida. Indicar forma de señal de salida, tipología o variante del aerogenerador (por ejemplo, carga de baterías 12/24/48 voltios, bombeo de agua directo, conexión a red, interface, etc.):
- Potencia máxima de salida (conforme a las definiciones, indicando como mínimo P60):
- Voltaje máximo de salida (conforme a las definiciones, indicando como mínimo U0,2):
- Corriente máxima de salida (conforme a las definiciones, indicando como mínimo I60):
- Rango de temperatura de operación (°C):
- Estructuras de apoyo disponibles:
- Diseño de vida (años):

#### **Cimentación.**

- Carga máxima vertical:
- Carga máxima horizontal:
- Momento máximo de vuelco:
- Especifique si los factores de carga de seguridad se incluyen en las cargas anteriores (y, de ser así, cuales son los factores):

#### **Planificación.**

- Altura máxima total:
- Fecha estimada de entrega:

### **Montaje.**

- Método de izado (grúa /cabrestante/...):
- Área de seguridad:

### **Eléctrico.**

- Tipo de generador:
- Número de polos del generador:
- Estado de certificación del sistema eléctrico:
- Aplicación (conexión a red/carga de baterías/calefacción/...):
- Tensión de salida normal y rango:
- Frecuencia de salida normal y rango:
- Versión del software de control número:

### **Conexión a la red (si aplica).**

- Monofásico o trifásico:
- Tipo de inversor y versión del software (si aplica):
- Configuración del inversor (a proporcionar en otra hoja aparte, en su caso):
- Corriente máxima por fase:
- Distancia máxima aceptable de conexión a la red:
- Manual (se suministra por separado):

Formulario completado por:

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Firmado \_\_\_\_\_

## ANEXO B. DATOS DE LOS INFORMES.

Este anexo contiene ejemplos de las figuras que se deben incluir en el informe resumen de las pruebas vinculadas a la Etiqueta solicitada, junto con el resto de la documentación necesaria del punto 2.1.

### 1) Ensayo de duración.

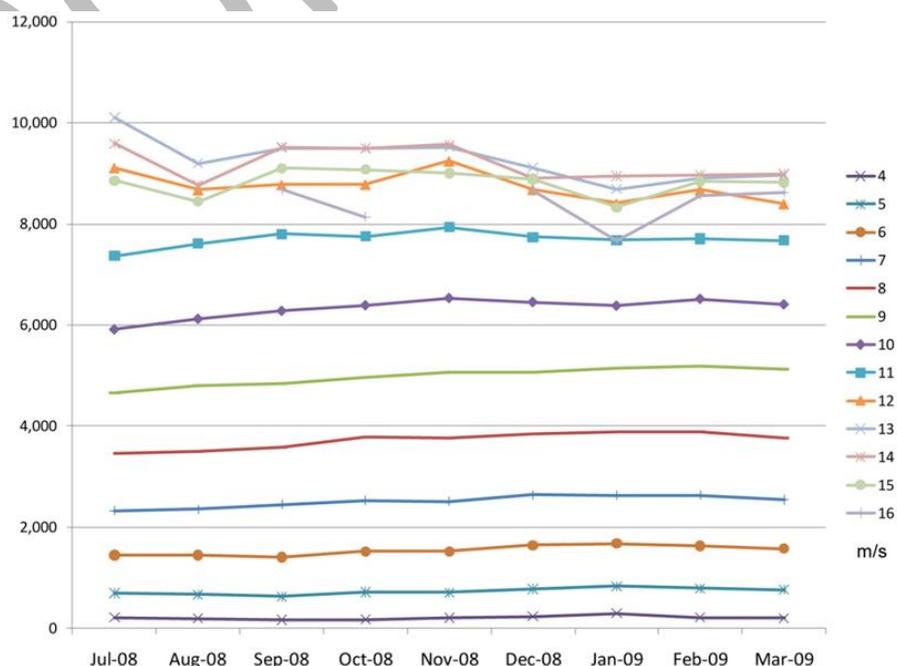
Para la prueba de duración son necesarias las dos siguientes figuras:

- a) Una tabla que resume los resultados de las pruebas de duración.

Mes	Horas de producción de energía por encima de:			Max. (m/s)	I <sub>15</sub> (%)	#datos puntos	T <sub>T</sub> (horas)	T <sub>U</sub> (horas)	T <sub>E</sub> (horas)	T <sub>N</sub> (horas)	O (%)
	0 m/s	[1,2*V <sub>a</sub> v <sub>e</sub> ] 9 m/s	[1,8*V <sub>a</sub> v <sub>e</sub> ] 13,5 m/s								
Total	2.704,9	710,6	218,0	41,9	19,0	255	7.094	172,5	152,0	624,6	90,8
Jun 08	238,2	36,2	3,8	28,6	18,5	5	518	11,3	7,8	3,3	99,3
Jul	256,0	8,5	0,3	23,9	-	-	744	78,2	2,2	38,8	94,1
Agg	115,8	4,5	0,0	19,2	-	-	744	6,3	20,0	323,0	55,0
Sep	120,5	11,7	1,8	22,4	-	-	720	36,2	30,3	174,7	73,3
Oct	236,0	45,0	12,2	32,8	17,3	10	744	0,7	1,3	0,0	100,0
Nov	348,0	98,7	22,5	37,0	20,9	40	720	22,1	0,0	0,0	100,0
Dic	339,7	160,5	54,8	41,4	17,4	68	744	7,9	27,2	32,8	95,4
Ene 09	385,0	155,5	56,0	38,8	19,9	76	744	4,9	32,0	36,5	94,8
Feb	333,2	107,3	36,8	41,9	20,0	23	672	3,2	27,0	0,0	100,0
Mar	332,5	82,7	26,8	36,7	18,0	33	744	1,7	4,2	15,5	97,9

La tabla del ejemplo anterior para un aerogenerador clase III ofrece los resultados más importantes en general, pero también el desglose mensual. En el informe también se describe la razón de cualquier tiempo clasificado como T<sub>U</sub>, T<sub>E</sub>, y T<sub>N</sub>. La columna etiquetada como I<sub>15</sub> (intensidad de la turbulencia) se basa en una estadística de diez minutos. La ráfaga máxima es la velocidad de viento máxima registrada durante el ensayo (3 segundos).

- b) Un gráfico que muestre cualquier **degradación de potencia**.



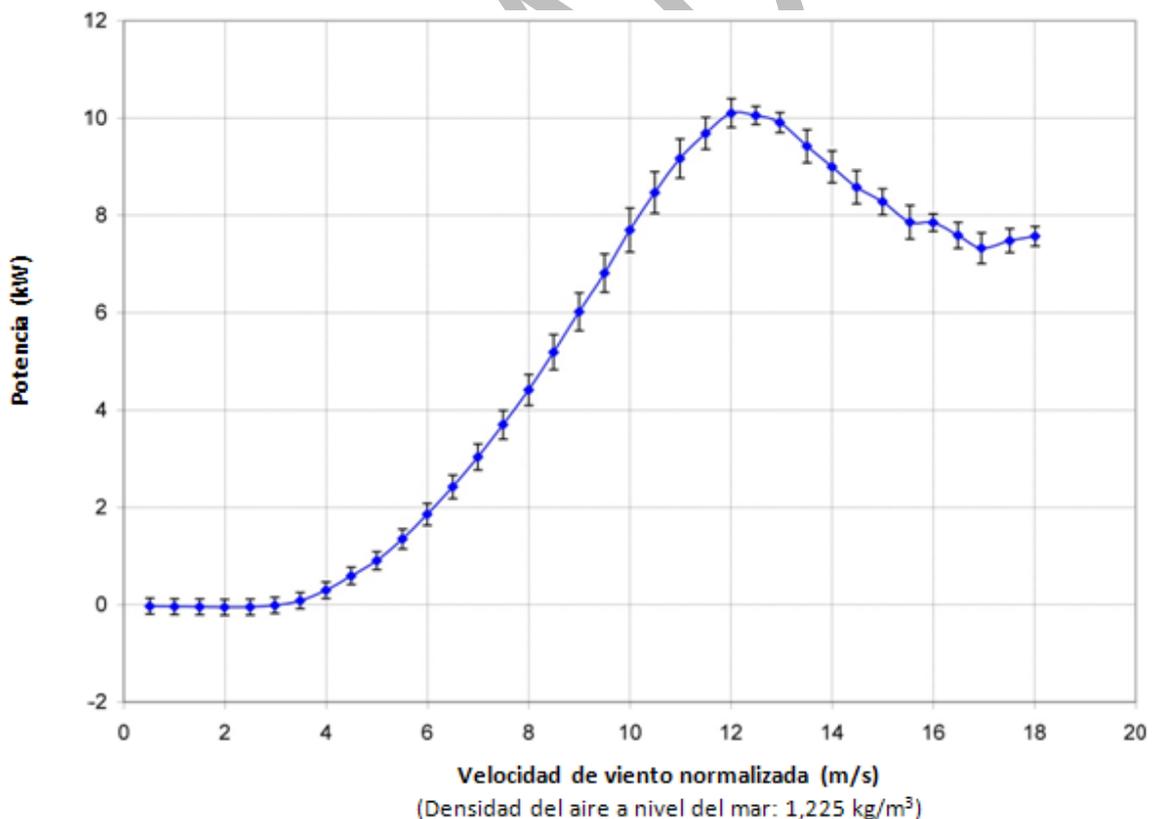
El trazado de degradación de potencia muestra la tendencia en el nivel de potencia agrupada (sobre la base de medias diezminutales) para varias velocidades de viento mes a mes. Solo se emplean los datos dentro del sector de medición para asegurar unas buenas condiciones de información. Los datos también deben ser normalizados al nivel del mar para reducir el efecto de la densidad del aire en el emplazamiento. El objetivo del trazado es la búsqueda de tendencias que podrían sugerir la degradación oculta del sistema del aerogenerador. Algunos de los cambios todavía son razonables debido a efectos estacionales tales como la temperatura, la densidad del aire, etc.

## 2) Ensayo de la curva de potencia.

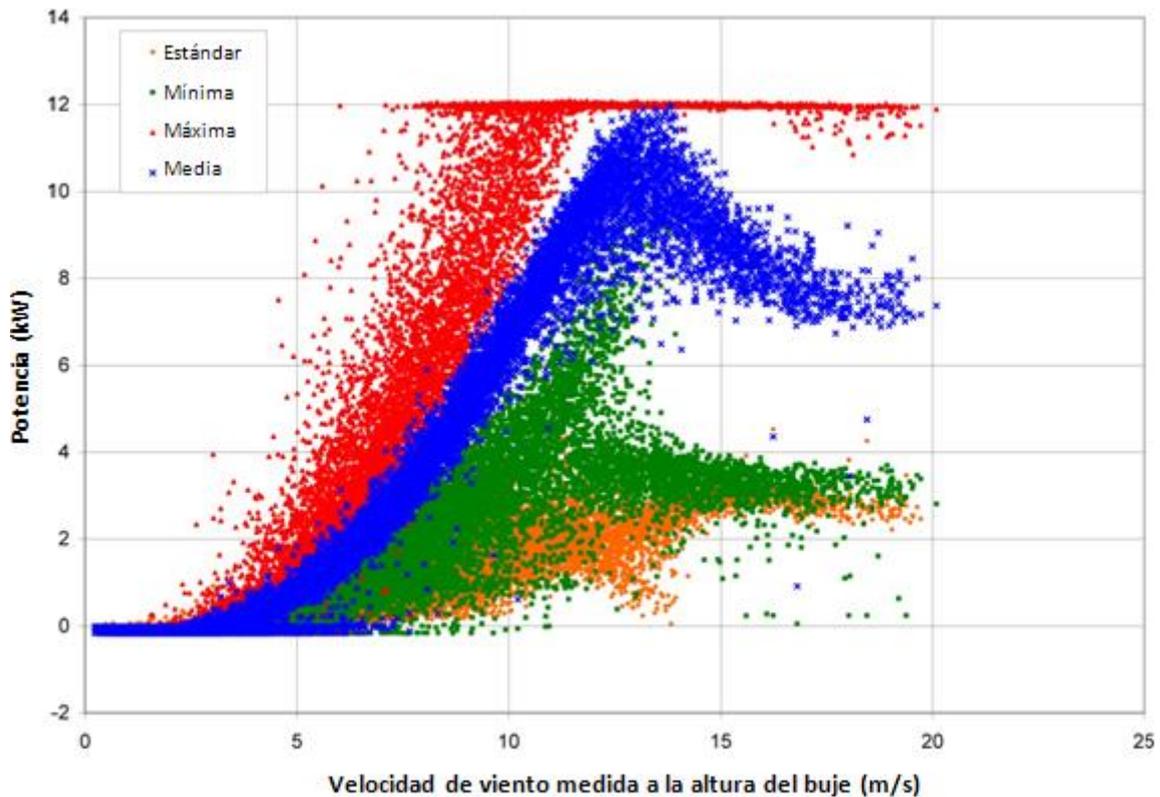
Se incluirán las cuatro siguientes figuras:

- a) Un gráfico que muestra la **curva de potencia normalizada a nivel de mar**. La curva de potencia debe también mostrar el consumo de potencia por debajo de velocidad de conexión. El diagrama debe mostrar las bandas de incertidumbre, indicando la incertidumbre estándar en ambas direcciones.

Se debe tener en cuenta que algunos aerogeneradores cambian su configuración (por ejemplo, paso variable) para adaptarse a los cambios de la densidad del aire. En este caso, no se realizaría una normalización adicional de la densidad del aire.



- b) Un gráfico de **dispersión de la potencia y velocidad de viento medida utilizada para la curva de potencia agrupada**. Debe mostrarse la desviación media, máxima y mínima y estándar para cada punto de datos.



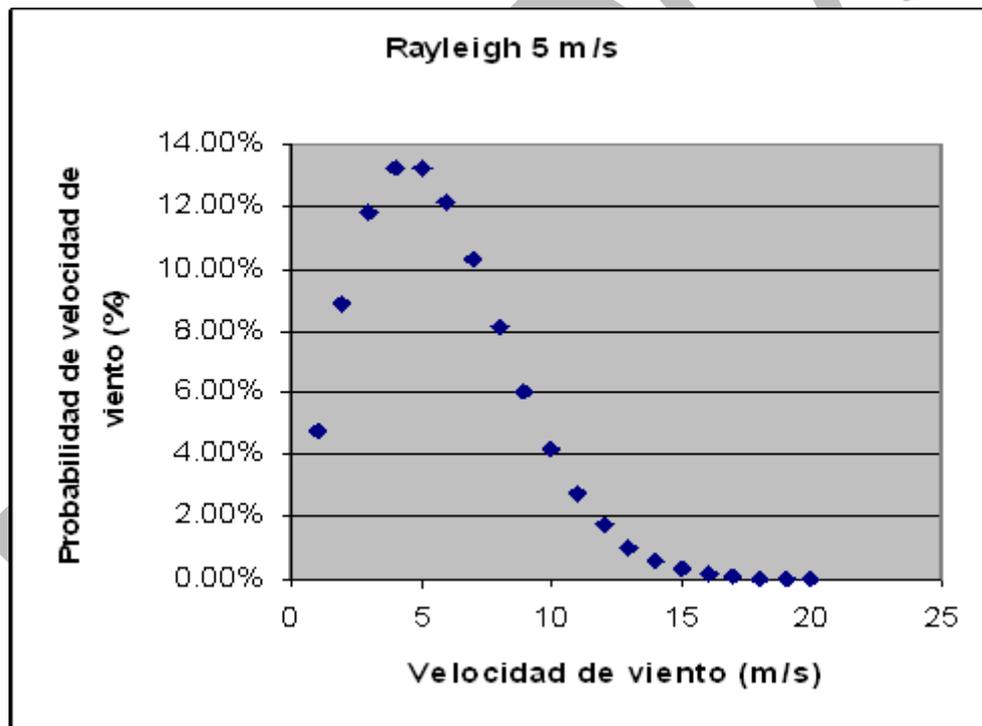
c) Una tabla con la **producción de energía anual** calculada para la densidad de aire a nivel del mar.

Producción de energía anual -AEP- estimada, base de datos A (todos los datos válidos)					
Densidad del aire de referencia: 1.225 Kg/m <sup>3</sup>					
Velocidad de viento de frenado: 25,00 m/s					
Velocidad de viento media a la altura del buje (Rayleigh) m/s	AEP medida kWh	Incertidumbre estándar en la AEP medida		AEP extrapolada kWh	Completa si la AEP medida es como mínimo el 95% de la AEP extrapolada
		kWh	%		
4	7.884	1.717	22%	7.884	Completa
5	15.327	1.948	13%	15.329	Completa
6	23.516	2.144	9%	23.572	Completa
7	30.967	2.271	7%	31.330	Completa
8	36.718	2.325	6%	37.924	Completa
9	40.459	2.314	6%	43.158	Incompleta
10	42.350	2.254	5%	47.049	Incompleta
11	42.770	2.160	5%	49.696	Incompleta

La AEP medida asume el valor de potencia nulo entre el registro más elevado y la velocidad de frenado  
 La AEP extrapolada asume el valor de potencia del último registro entre el último registro y la velocidad de frenado

d) **Función distribución de Rayleigh** para 5 m/s en porcentajes y horas/año para cada velocidad de viento.

1	4.78%	419
2	8.89%	779
3	11.79%	1.033
4	13.25%	1.160
5	13.28%	1.163
6	12.17%	1.066
7	10.32%	904
8	8.17%	716
9	6.06%	531
10	4.23%	370
11	2.78%	243
12	1.72%	151
13	1.01%	89
14	0.56%	49
15	0.30%	26
16	0.15%	13
17	0.07%	6
18	0.03%	3
19	0.01%	1
20	0.01%	0

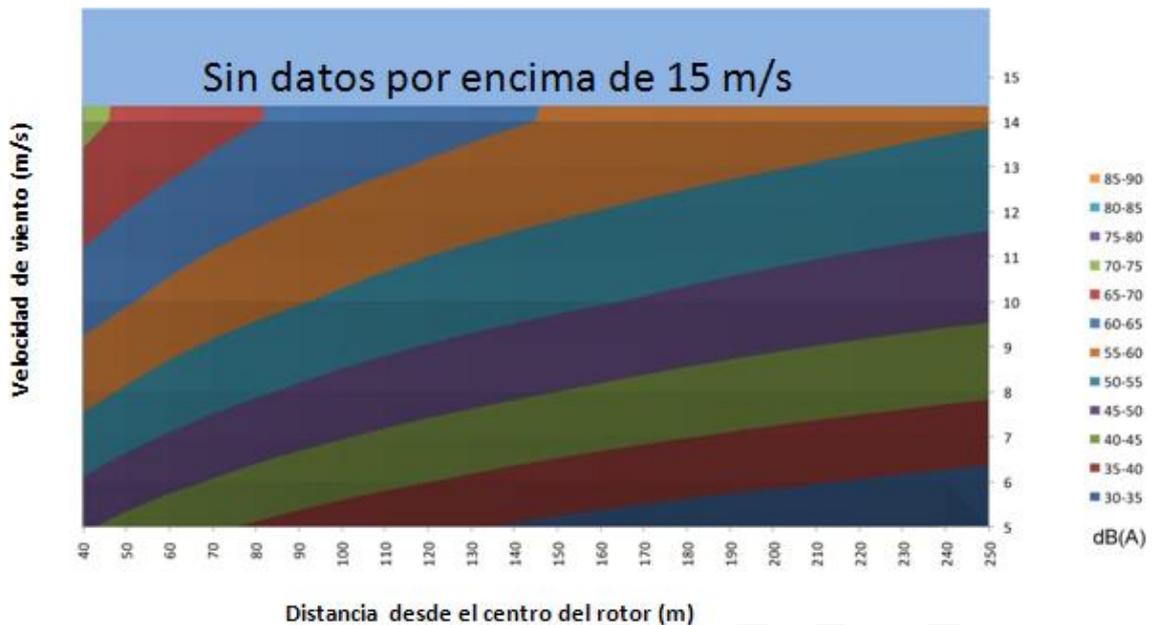


### 3) Ensayo del nivel de ruido acústico.

Para los ensayos de nivel de ruido acústico se requiere la siguiente figura:

#### a) **Un mapa de inmisión.**

La gráfica muestra niveles de presión sonora que se calculan a partir de una potencia de sonido aparente declarado para una amplia gama de velocidades de viento y distancias del centro del rotor del aerogenerador.



#### 4) Ensayo de funcionamiento y seguridad.

El ensayo de funcionamiento y seguridad tiene por objeto comprobar que el aerogenerador estudiado presenta el comportamiento predicho en el diseño y que los dispositivos relativos a la seguridad del personal se aplican correctamente.

Para comprobar que esto es así, se deben verificar las siguientes funciones críticas:

- a) **Control de la potencia y velocidad.** Se debe identificar qué elementos realizan este control y comprobar que se cumplen los parámetros de diseño. Se toman medidas de los valores de la potencia y la velocidad de rotación en función del viento para ver si están dentro de las especificaciones de diseño y por supuesto que en ningún caso se ha perdido el control de estos parámetros.
- b) **Sistema de orientación.** De igual manera se debe identificar qué elemento realiza esta orientación (normalmente timón de cola) y que no se comporta de manera rara. Para ello se realizan campañas visuales o de toma de datos en orientación mediante un encoder conectado al eje de orientación.
- c) **Operación con pérdida de carga.** Cuando aparece una pérdida de carga hay que verificar que el equipo opera en condiciones seguras cuando se produce una.
- d) **Protección contra sobrevelocidad.** Dado que es una de las funciones que establece la norma como más importante se debe verificar que en ningún momento el sistema que proteja contra la sobrevelocidad (ya sea pasivo o activo) ha dejado de funcionar. Se debe verificar su estado antes y después de la instalación del ensayo de duración.
- e) **Arranque y parada por encima de la velocidad de diseño.** Se deben comprobar como son las secuencias de arranque y parada por encima de la velocidad de diseño declarado por el fabricante, haciendo especial hincapié en la parada. Ya que el aerogenerador debe parar o si no lo hace hay que justificar que el estado en el que se queda es más seguro que el de parada.

- f) **Sistema de puesta a tierra.** Se verificará que todas las partes metálicas están conectadas a una toma de tierra que cumpla con los requisitos de seguridad establecidos en donde se vaya a conectar.
- g) **Protección contra rayo.** Se verificará que existe una protección contra el rayo en todos los componentes que sean susceptibles de ello.
- h) **Sistema de bloqueo del aerogenerador para mantenimiento.** Se debe verificar que el fabricante ha establecido un procedimiento de seguridad en su manual de mantenimiento y que explica cómo parar, y dejar fijo el rotor para realizar las tareas de mantenimiento. Se debe verificar que aerogenerador para.

Estos puntos deben tenerse siempre en cuenta. Pero a mayores se puede exigir demostrar el comportamiento de otros componentes críticos como puede ser el enrollamiento de cables, parada de emergencia y otras.

**5) Certificado de verificación de los cálculos de diseño estructural.**

Verificación del diseño estructural mediante la aplicación del modelo simplificado de cargas que propone la norma IEC 61400-2 Ed3. Cálculo de las cargas mecánicas más significativas de un aerogenerador de pequeña potencia y comprobación de las mismas respecto a los límites de seguridad. Se incluirá la siguiente figura:

- a) Una **tabla con las hipótesis de carga** que se verifican.

Situación de diseño	Hipótesis de carga		Flujo de viento	Tipo de análisis	Observaciones
Producción de energía	A	Operación normal		F	
	B	Orientación	$V_{hub} = V_{design}$	U	
	C	Error de orientación	$V_{hub} = V_{design}$	U	
	D	Empuje máximo	$V_{hub} = 2,5V_{ave}$	U	Rotación del rotor pero puede estar plegándose o aleteando
Producción de energía mas ocurrencia de fallo	E	Velocidad de rotación máxima		U	
	F	Cortocircuito en la conexión a la carga	$V_{hub} = V_{design}$	U	Par generador en cortocircuito máximo
Parada	G	Desconexión (frenado)	$V_{hub} = V_{design}$	U	
Carga extrema del viento	H	Inmovilización con carga de viento	$V_{hub} = V_{e50}$	U	
Condiciones de Inmovilización y de falta	I	Inmovilización con carga de viento y exposición máxima	$V_{hub} = V_{ref}$	U	La turbina es cargada con la exposición mas desfavorable
Transporte, montaje, mantenimiento y reparación	J	Deberá estar fijado por el fabricante		U	