Desarrollo y despliegue de una Etiqueta para consumidores de aerogeneradores de pequeña potencia

Ignacio Cruz

Agente Operador Tarea 27 de la AIE Eólica

http://www.ieawind.org/task_27_home_page.html

Madrid, 16 de Octubre 2012

Asamblea REOLTEC 2012

CIEMAT Madrid, ESPAÑA 16 de Octubre de 2012

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD · Ciemat Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

iea wind

Introducción

- Obtener aerogeneradores de pequeña potencia fiables **es todavía un reto**.
- En la actualidad **hay varias normas disponibles para la certificación** de aerogeneradores de pequeña potencia, todas ellas en continuo proceso de adaptación a los requerimientos de los nuevos aerogeneradores de pequeña potencia.
- Los aerogeneradores de pequeña potencia presentan un ran potencial para aplicaciones aisladas remotas y **para conexión a red.**
- Continuamente se están desarrollando nuevos programas para la promoción de la eólica de pequeña potencia en diversos países (EEUU, Reino Unido, Italia, Portugal, Dinamarca, Japón, Irlanda, Francia, España..).
- En éste sector el **control de calidad** de los productos a menudo no ha existido.

Algunas iniciativas en marcha para mejorar la situación actual

- **Próxima aprobación de la actualización de las normas internacionales** (IEC) para aerogeneradores de pequeña potencia.
  - IEC 61400-2 Ed 3 (2013)
- Desarrollo de normativas industriales aplicadas en algunos países (AWEA (US), BWEA (UK)).
- Desarrollo de Prácticas Recomendadas PR internacionales para etiqueta de consumidor de aerogeneradores de pequeña potencia. (AIE Eólica Tarea 27).

Revisión de la tecnología

Que es un aerogenerador de pequeña potencia?

- Un aerogenerador de pequeña potencia se define como aquel cuya área barrida por el rotor no supera los **200 m²**.
- Esto es de acuerdo a la única norma desarrollada para este sector, **IEC 61400-2nd Ed: 2006** (3º edición en desarrollo).
- Para una turbina de eje horizontal esto significa 16 metros de diámetro (Potencia nominal de 50-60 kW)

Revisión de la normativa existente (1/2)

A nivel internacional: Certificación de acuerdo a:

- **Seguridad y Fiabilidad:**
  - IEC 61400-2 Ed. 2
- **Curvas de potencia:**
  - IEC 61400-121 Anexo H
- **Emisiones de ruido acústico:**
  - IEC 61400-11 Anexo F
- **Certificación de tipo:**
  - IEC 61400-22

Planta de ensayo de aerogeneradores de pequeña potencia. Doria Certificación IEC (clase I y Ii)

Revisión de la normativa existente (2/2)

- Asociación Británica de Energía Eólica BWEA ***Small Wind Turbine Performance and Safety Standard*** - 29 Feb 2008

- Asociación Americana de Energía Eólica AWEA ***Small Wind Turbine Performance and Safety Standard***. AWEA 9.1-2009

- Agencia danesa de la energía. **Certification of SWT**. Desarrollada por DTU-RISO División Eólica (P< 25 kW or A < 200 m^2) Versión simplificada para área barrida por el rotor < 40 m^2.

- La Asociación Japonesa de Energía Eólica de Pequeña Potencia JSWTA publico el 1 de Noviembre de 2011 la norma **"Small Wind Turbine Performance and Safety Standard".**

Pero….muchos aerogeneradores de pequeña potencia todavía no están certificados. Por qué?

Debido a varios factores como:

- **Es muy costoso para el fabricante.** p.e. las ventas requeridas para recuperar la inversión son muy altas..
- Cumplir las normas no es de obligado cumplimiento, **excepto en algunos países con programas de fomento mediante subsidios.**.
- Es posible vender aerogeneradores de pequeña potencia en muchos países **sin ningún requerimiento de calidad** (lo cual puede llevar a diseños arriesgados y de muy baja calidad).
- La posible **financiación y las garantías** no están asociadas a la certificación.
- **Falta de un conocimiento adecuado por parte de los consumidores** acerca de la tecnología eólica de pequeña potencia (Ayudado por la falta de información contrastada sobre la calidad de lo productos existentes en el mercado).

Como se puede incrementar el número de aerogeneradores de pequeña potencia ensayados y certificados?

- A nivel nacional estableciendo algún tipo de requerimiento (p.e. certificación) para los programas de fomento de uso de la tecnología.

- Promover la existencia de plantas de ensayo de calidad . Ya existen centros de ensayo independientes y fiables y se espera que haya mas en un corto plazo de tiempo.

- Establecer subvenciones para la realización de la certificación de aerogeneradores de pequeña potencia.

- **Establecer algún tipo de sistema de etiquetado internacional?**

Tarea 27 de la AIE Eólica

- Uno de los principales resultados de la tarea 27 de la AIE Eólica son estas Practicas Recomendadas, en la cuales se describe un método para producir una **etiqueta para consumidores de aerogeneradores de pequeña potencia.**

- Se trata de una etiqueta internacional que representa los **resultados obtenidos en los ensayos basados en las normas IEC de forma condensada y fácilmente comparable**, independientemente de donde se haya realizado el ensayo.

RECOMMENDED PRACTICES
FOR WIND TURBINE TESTING
AND EVALUATION

12. CONSUMER LABEL
FOR SMALL WIND TURBINES

DRAFT 1 REVISION 2011

Submitted to the Executive Committee of the
International Energy Agency
Implementing Agreement for Co-operation in the
Research, Development, and Deployment of
Wind Energy Systems

Aprobado por el Comité Ejecutivo de la AIE Eólica

Disponible en
http://www.ieawind.org/task_27_home_page.html

Por qué una etiqueta para consumidores de eólica de pequeña potencia?

- A medida que el mercado de aerogeneradores de pequeña potencia crece, se detecta la necesidad por parte de los potenciales consumidores de **disponer de una forma fácil y fiable de comparar los diferentes productos existentes en el mercado.**

- Porque para ayudar al desarrollo de la industria se necesitan el desarrollo de **procedimientos acordados internacionalmente** para ensayo y evaluación en el campo de la energía eólica de pequeña potencia.

- Para incrementar la confianza en esta tecnología y prevenir un mercado caótico.

Objetivos de la etiqueta desarrollada

- **Proporciona información que es relevante para el consumidor cuando éste va a tomar la decisión de adquirir un pequeño aerogenerador** (energía producida estimada, indicador de durabilidad del aerogenerador, parámetros sobre la emisión de ruido acústico producido);

- **Resume los resultados detallados del ensayo** en unidades comparables;

- **Anima al ensayo de calidad mediante el desarrollo de una etiqueta asada en normas y sistemas internacionales.**

- **Proporciona en internet etiquetas para consumidores e informes resumidos de los ensayos.**

Audiencia objetivo

- La audiencia objetivo para esta Práctica Recomendada es principalmente los **fabricantes de aerogeneradores de pequeña potencia, laboratorios de ensayo y las autoridades que intervengan en el desarrollo** de la energía eólica de pequeña potencia.

Alcance y campo de aplicación

- Esta Practica Recomendada es aplicable a los aerogeneradores incluidos en la última edición de la norma IEC 61400-2, actualmente la segunda edición, "*Design requirements for small wind turbines*".

- De acuerdo a la segunda edición de la norma 61400-2 publicada en 2006, esta norma se aplica a aerogeneradores con área barrida por el rotor menor de **200 m2**, generando a tensión menor de **1 000 V c.a. o 1 500 V c.c.**

- Las turbinas con entrega de potencia no eléctrica , como por ejemplo mecánica en el caso de aerobombas no están incluidas en el alcance de esta edición de la s Practicas Recomendadas.

Ensayo requerido para el etiquetado

- La etiqueta resume los resultados de los siguientes tres ensayos:
  - **Ensayo de duración según la norma IEC 61400-2;**
  - **Ensayo de caracterización de la curva de potencia segun la norma IEC 61400-12-1; y**
  - **Ensayo de ruido acústico según la norma IEC 61400-11.**
- **Los resultados deberán estar documentados en informes de mediciones que cumplan los requerimientos de calidad ISO/IEC 17025.**

Ensayo de duración

Operación fiable del aerogenerador durante un periodo de ensayo de:

al menos **6 meses de operación**;

al menos **2500 horas** de producción de energía a cualquier velocidad de viento;

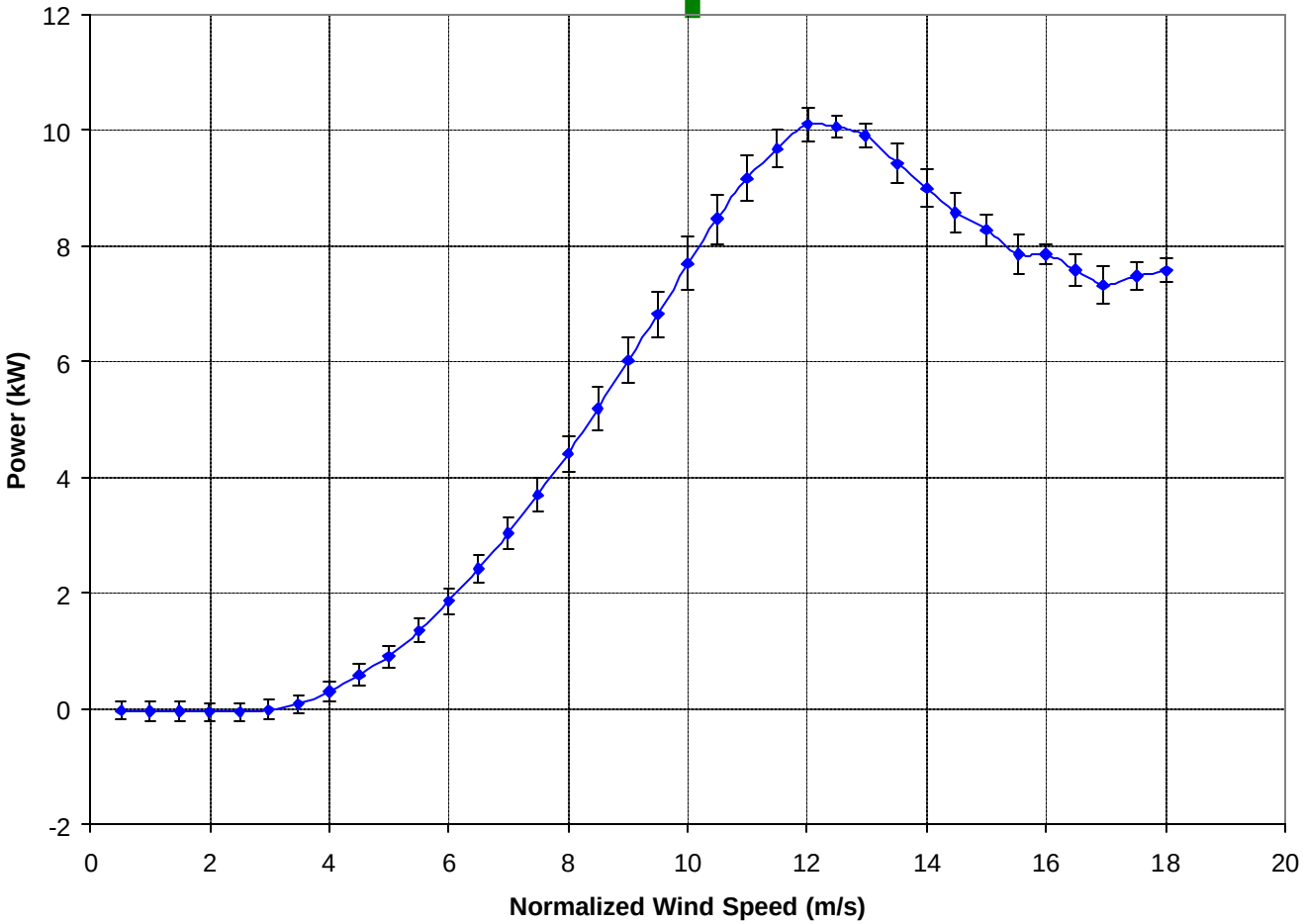
al menos **250 horas** de producción de energía a velocidades de viento de **1,2 *Vave*** y por encima;

al menos **25 horas** de producción de energía a velocidades de viento de **1,8 *Vave*** y por encima, y

	Hours of power production above:										
		*[1.2*Vave]*	*[1.8*Vave]*	*max gust*	I_{15}	*# Data*	T_T	T_U	T_E	T_N	*O*
Month	*0 m/s*	*9 m/s*	*13.5 m/s*	*(m/s)*	*(%)*	*points*	*(hours)*	*(hours)*	*(hours)*	*(hours)*	*(%)*
Overall	2704,9	710,6	215,0	41,9	19,0	255	7094	172,5	152,0	624,6	90,8
Jun 2008	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
Aug	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
Dec	339,7	160,5	54,8	41,4	17,4	68	744	7,9	27,2	32,8	95,4
Jan 2009	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 velocidad de viento se define como la **media diezminutal** de las muestras medidas a altura del buje de la turbina (como define la norma IEC 61400-12-1) con frecuencia de muestreo de al menos 0,5 Hz.

Ensayo de caracterización de la curva de potencia



La velocidad de viento se define como la **media minutal** de las muestras de velocidad de viento medidas a la altura del buje de la turbina. (como define la norma IEC 61400-12-1) con frecuencia de muestreo de al menos 0,5 Hz

Producción Anual de Energía

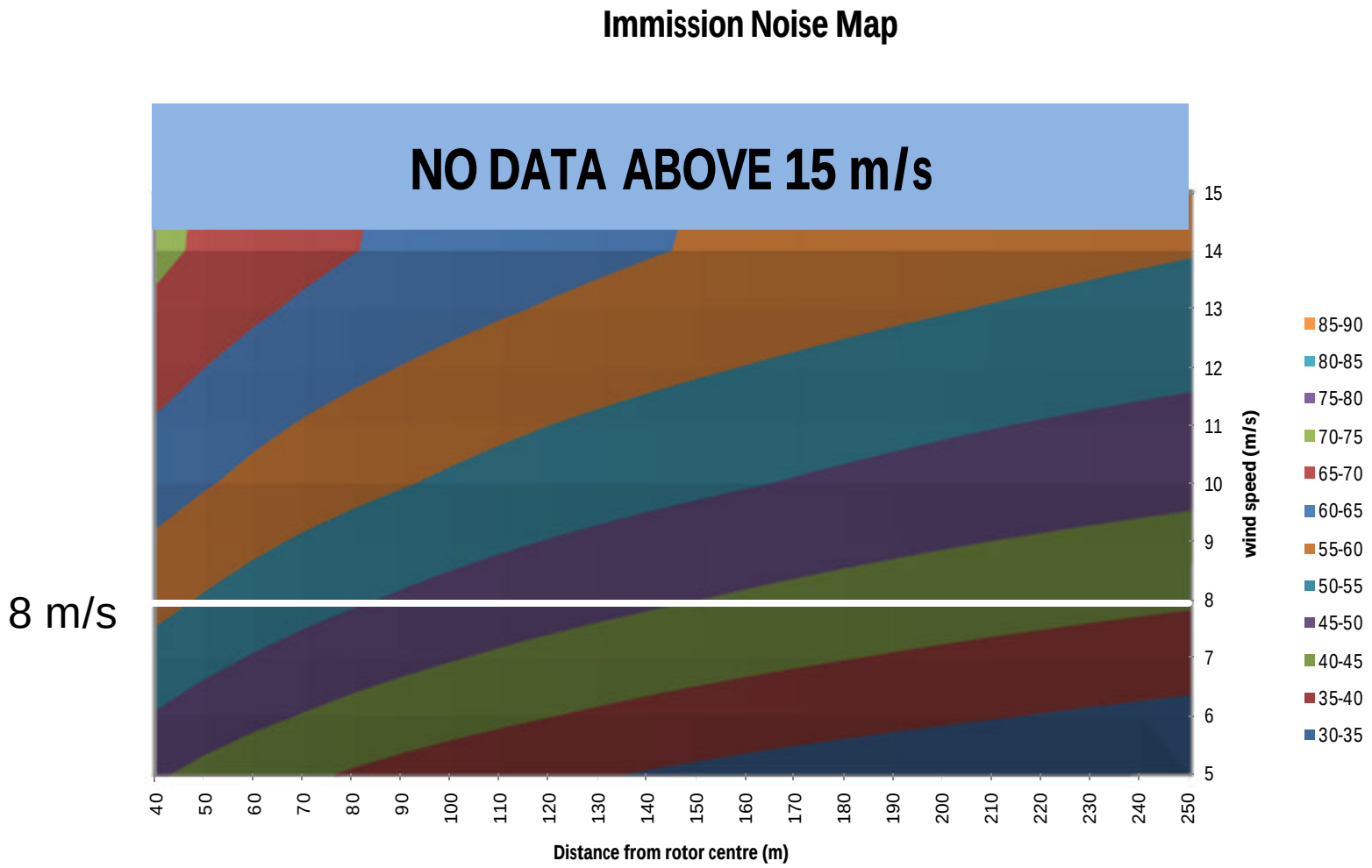
Estimated annual energy production, database A (all valid data)					
Reference air density:	1.225	kg/m^3			
Cut-out wind speed:	25.00	m/s			
Hub height annual average wind speed (Rayleigh)	AEP-measured	Standard Uncertainty in AEP-measured		AEP-extrapolated	Complete if AEP measured is at least 95% of AEP extrapolated
m/s	kWh	kWh	%	kWh	
4	7,884	1,717	22%	7,884	Complete
5	15,327	1,948	13%	15,329	Complete
6	23,516	2,144	9%	23,572	Complete
7	30,967	2,271	7%	31,330	Complete
8	36,718	2,325	6%	37,924	Complete
9	40,459	2,314	6%	43,158	Incomplete
10	42,350	2,254	5%	47,049	Incomplete
11	42,770	2,160	5%	49,696	Incomplete
AEP measured assumes zero power between highest bin and cutout AEP extrapolated assumes power in last bin between last bin and cutout					

Energía Anual de Referencia

La energía total calculada que podría ser producida durante un periodo de un año a una velocidad de viento media de 5 m/s a la altura del buje de la turbina, asumiendo una función de distribución de velocidades de viento de Rayleigh, disponibilidad del 100% y la curva de potencia obtenida mediante el procedimiento de la norma IEC 61400-12-1, donde se refiere como “Producción Anual de Energía” (PAE).

El “PAE” de la norma IEC 61400-12-1 puede ser tanto el “PAE medido” o el “PAE extrapolado” y puede ser tambien “normalizado a nivel del mar” o “especifico para el emplazamiento”. En el documento la energía annual de referencia es el PAE medido y normalizado a nivel del mar.

Ensayo de ruído acústico



Nivel de potencia sonora declarado:

El Nivel de potencia sonora aparente declarado en dB(A) a una velocidad de viento de **8 m/s** y medido según la norma IEC 61400-11 y calculado según la norma IEC 61400-14.

Requerimientos del laboratorio de ensayos

- El laboratorio de ensayos debe:
  - Cumplir con los requerimientos de la **ISO/IEC 17025** y otros estándares relevantes
  - U otra organización acreditada debe actuar como testigo durante la realización del ensayo.
- En el informe resumen del ensayo se debe hacer una breve descripción de:
  - Como se han cumplido en el ensayo los requerimientos de la norma **ISO/IEC 17025** y de otras normas relevantes (p.e. IEC 61400-12-1).
  - Estado como mínimo si algún laboratorio acreditado estuvo implicado en el ensayo.

Etiqueta para consumidores de pequeña eólica propuesta por la tarea 27 de la AIE Eólica. (ejemplo bilingüe inglés/francés)

Test Results / Résultats des Essais

Manufacturer / Fabricant	**Manufacturer**
Model / Modèle	**Model**
Reference Annual Energy / Énergie Annuelle de Référence at 5 m/s average wind speed, actual production will vary depending on site conditions / vitesse moyenne du vent à 5 m/s, la production réelle peut varier selon les conditions du site	**### kWh/yr**
Declared Sound Power Level / Niveau de Puissance de Bruit Déclaré at 8 m/s / à 8 m/s	**## dB(A)**
Turbine Test Class / Classe d´Éolienne Testée (I-IV or S for Special) / (I-IV ou S pour Spécial)	**II**
Tested by / Testé par	**Test Organisation / Organisme d´Essai**
Published Date / Date de Publication (Year-Month-Day) / (Année-Mois-Jour)	**2011-03-04**

For more information, see the Task 27 section of / Pour plus d'informations, voir la section de la Tâche 27
www.ieawind.org

Primera etiqueta

Test Results

Manufacturer	**SOMA**
Model	**1000**
Reference Annual Energy @5 m/s average wind speed, actual production will vary depending on site conditions	**1529 kWh/yr**
Declared Sound Power Level at 8 m/s	**92.7 dBA(A)**
Turbine Test Class (I-IV or S for Special)	**III**
Tested by	**NSWTC, Murdoch University**
Issued date (YYYY/MM/DD)	**2012-02-15**

For more information, see
www.ieawind.org

Asamblea REOLTEC 2012

CIEMAT Madrid, ESPAÑA 16 de Octubre de 2012

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD · Ciemat Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas · iea wind

Interpretación de la etiqueta

- Los diferentes países/estados/ayuntamientos disponen **de diferentes reglas**, por ejemplo en relación a los niveles de ruido acústico aceptables y los requerimientos legales de un determinado producto.

- Se recomienda por tanto, que el consumidor investigue las normas locales como pro ejemplo:

  - Requerimientos de edificación/planificación;
  - Requerimientos relevantes para el instalador;
  - Requerimientos eléctricos, códigos de red y reglamentación de la compañía eléctrica;
  - Requerimientos de ruido acústico, incluyendo como deberían aplicarse dichos requerimientos de ruido;
  - etc.

Administración de la etiqueta

- La AIE Eólica **publicará los resultados mostrados en la etiqueta, recordando que es únicamente informativa.**

- Las entidades etiquetadoras **publicaran los resultados en las etiquetas de forma comparable**, (p.e. para un determinado aerogenerador de pequeña potencia debería ser la misma, independientemente de quien publique la etiqueta).

- Cuando la entidad etiquetadora considere que los requerimientos para obtener la etiqueta han sido superados, entonces **publicara el informe resumen de ensayo y una copia de la etiqueta en la página web.**

Inconvenientes

- Esta etiqueta **se basa únicamente en ensayos** (no se incluye ninguna revisión del diseño del aerogenerador).
- No se incluye la influencia de todas las posibles variaciones de la **estructura soporte**. (p.e. Las interacciones dinámicas entre la turbina y la torre).
- El ensayo de **seguridad y funcionamiento no esta incluido**.

Ventajas

- **Proporciona información que es importante para el consumidor cuando este tiene que tomar decisiones acerca de cual es la mejor opción calidad/precio** (producción de energía anual, indicador de fiabilidad o parámetros sobre la emisión de ruido acústico por parte de un determinado aerogenerador).

- **Ayuda a clarificar responsabilidades** entre el fabricante del aerogenerador de pequeña potencia y el instalador en caso de insatisfacción por parte del consumidor.

- **Reduce costes** porque esta basada únicamente en el ensayo del aerogenerador (utilizando normas IEC ya existentes).

Actividades futuras en la Tarea 27 de la AIE Eólica

- Se ha aprobado una extensión de la tarea 27 de la AIE Eólica para investigar temas pendientes de eólica de pequeña potencia en entornos urbanos (evaluación del recurso eólico en entornos urbanos: alta turbulencia, redefinición de rugosidad, cambios bruscos de dirección de viento), desarrollo de normativa para diseño, ensayo y certificación de aerogeneradores para operación en entorno urbano, desarrollo de modelo de cargas simplificado para aerogeneradores de eje vertical, desarrollo de prácticas recomendadas para el etiquetado de aerogeneradores para uso en entorno urbano)

- Consolidación de la Asociación de Ensayadores de Pequeña Eólica/**Small Wind Association of Testers (SWAT),** de cara a mejorar el sistema de ensayo y etiquetado de aerogeneradores de pequeña potencia (La segunda conferencia internacional se va a celebrar en el CEDER de Soria en Abril de 2013)

- Informes: 2011 **SMALL WIND ANNUAL REPORT** en desarrollo.

Conclusiones

- Se ha desarrollado una nueva etiqueta internacional para el consumidor de pequeña eólica compatible con las normas IEC y a coste competitivo.
- El objetivo de la Practicas Recomendadas es servir de referencia internacional básica para futuros requerimientos de calidad y sistemas de etiquetado para aerogeneradores de pequeña potencia en todos los países**.**
- La nueva edición (tercera) de la norma IEC 61400-2 incluye una etiqueta similar en su anexo informativo N, por lo tanto toda actividad de etiquetado en marcha es totalmente compatible.
- Como un control de calidad del mercado es totalmente imposible hoy en día en este sector, sería necesario que todo tipo de subsidio deba asociarse al requerimiento de verificación y/o aprobación de los aerogeneradores comerciales por parte de un organismo independiente y los informes y/o las estadísticas resultantes de la operación deberían ser publicas

http://www.ieawind.org

Líderes de la tarea 27 de la AIE Eólica

- **Ignacio Cruz**
  Agente operador, IEA Wind Task 27
  & co-convenor IEC TC88 MT2

- **Trudy Forsyth**
  Secretaria, IEA Wind Task 27 & IEC TC88 MT2

- **Sven Ruin**
  IEA Wind Task 27 & IEC TC88 MT2

Grupo de trabajo de la tarea 27 de la AIE Eólica

- Raymond Byrne, Dundalk Institute of Technology, **Ireland**
- Domenico Coiro, Napoli University **Italy**
- Ignacio Cruz, CIEMAT, **Spain**
- Jeroen van Dam, NREL, **United States**
- Trudy Forsyth, NREL, **United States**
- Peggy Friis, RISØ DTU, **Denmark**
- Gerald Giroux, WEICan, **Canada**
- Jay Hudnall, Ti'eole, **France (Observer)**
- Daniel Jones, RISE, **Australia**
- Masafumi Kawakami, Zephyr, **Japan**
- Seokwoo Kim, KIER, **Korea**
- Roger Larson, Intertek, **Sweden**
- Alistair Mackinnon, TUV/NEL, **United Kingdom**
- Hikaru Matsumiya, AIST, **Japan**
- Sven Ruin, TEROC, **Sweden**
- Maeva Sabre, CSTB, **France (Observer)**
- David Sharman, Ampair, **United Kingdom**
- Brent Summerville, SWCC, **United States**
- Hideki Tokuyama, Nasu-Denki Co, **Japan**
- Jonathan Whale, RISE, **Australia**

Asamblea REOLTEC 2012

CIEMAT Madrid, ESPAÑA 16 de Octubre de 2012

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD | Ciemat Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

iea wind

¡¡Muchas gracias por su atención!!

Asamblea REOLTEC 2012

CIEMAT Madrid, ESPAÑA 16 de Octubre de 2012

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD
Ciemat
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

iea wind