

FUNDACIÓN SOTAVENTO GALICIA



P
I
A
N
E
D
U
C
A
T
I
V
O
D
I
V
U
L
G
A
T
I
V
O
S
O
T
A
V
E
N
T
O

INFORME 2º CUATRIMESTRE 2008



ÍNDICE:

Introducción

1. Análisis de las visitas recibidas

- 1.1 Datos significativos
- 1.2 Número de visitas mensuales
- 1.3 Visitas recibidas en los segundos cuatrimestres
- 1.4 Resumen comparativo de las valoraciones realizadas
- 1.5 Cuadro resumen del nº de visitas y visitantes recibidos
- 1.6 Colectivos de educación formal y no formal
- 1.7 Visitas relevantes de este periodo
- 1.8 Previsiones para el tercer cuatrimestre del 2008

2. Análisis de las visitas concertadas

- 2.1 Datos significativos
- 2.2 Distribución mensual del número de visitas recibidas
- 2.3 Distribución mensual del número de visitantes recibidos
- 2.4 Referencia previa
- 2.5 Duración de la visita
- 2.6 Procedencia de los colectivos con concierto previo
- 2.7 Resultados de las valoraciones de los distintos colectivos

3. Análisis de las visitas esporádicas

- 3.1 Datos significativos
- 3.2 Colectivos a los que pertenecen los visitantes
- 3.3 Referencia previa de las actividades
- 3.4 Procedencia de las visitas esporádicas
- 3.5 Distribución por edades y sexos
- 3.6 Resultados de las valoraciones

4. Novedades, eventos y colaboraciones

5. Dossier de prensa

Introducción

El segundo cuatrimestre del año 2008, continúa caracterizándose por las dificultades causadas por el siniestro sufrido que repercute lógicamente en todas las áreas de actuación del parque. A pesar de ello, distintos trabajos realizados durante este periodo han conseguido, al igual que en el cuatrimestre anterior, minimizar sus consecuencias hasta alcanzar cifras de visitas y visitantes similares e incluso superiores a idénticos periodos de años anteriores. Además, las valoraciones realizadas por el público asistente a las distintas acciones educativas llevadas a cabo, continúan siendo muy positivas.

En otro orden de cosas, es habitual en este periodo observar una tendencia a la baja del número de visitas concertadas conforme nos adentramos en los meses estivales. Esta tendencia es más evidente observando el número de visitantes ya que la tipología de los grupos de este periodo cambia considerablemente hacia visitas con un reducido número de integrantes. Este segundo cuatrimestre del año 2008, se han llevado a cabo participaciones y actividades destinadas a paliar esta situación tales como:

- ✓ Participación en el Wind Day: “Día Europeo del Viento”.
- ✓ Realización de las “Primeras Jornadas Energéticas en Familia Sotavento”
- ✓ Exposición "Instalaciones y maquetas eléctricas: presente y pasado"

Además de estas, se han desarrollado nuevas actividades, contenidos y actuaciones de las que daremos cuenta en las páginas que siguen. También y como viene siendo habitual, reflejaremos los resultados cuantitativos y cualitativos derivados de las mismas.



1 Análisis de las visitas recibidas

Datos significativos del 2º cuatrimestre del 2008

1 Información numérica relevante referida a visitas y visitantes:

- ✓ Se han recibido un total de 887 visitas de las que 162 fueron programadas y 725 recibidas de forma esporádica.
- ✓ El número total de visitantes del periodo ha sido de 6.130 de las cuales 3.844 pertenecían a grupos concertados y 2.286 visitaron las instalaciones de forma esporádica.
- ✓ La media de visitantes del período ha sido de 51 personas/día.

La media de visitas ha sido de 222 visitas al mes=7 diarias

2 En cuanto a datos acumulados desde el inicio de actividades:

El número total de visitantes recibidos asciende a 111.255 personas

- ✓ 32.229 visitantes se acercaron a las instalaciones de forma esporádica mientras que 79.026 formaban parte de grupos organizados.

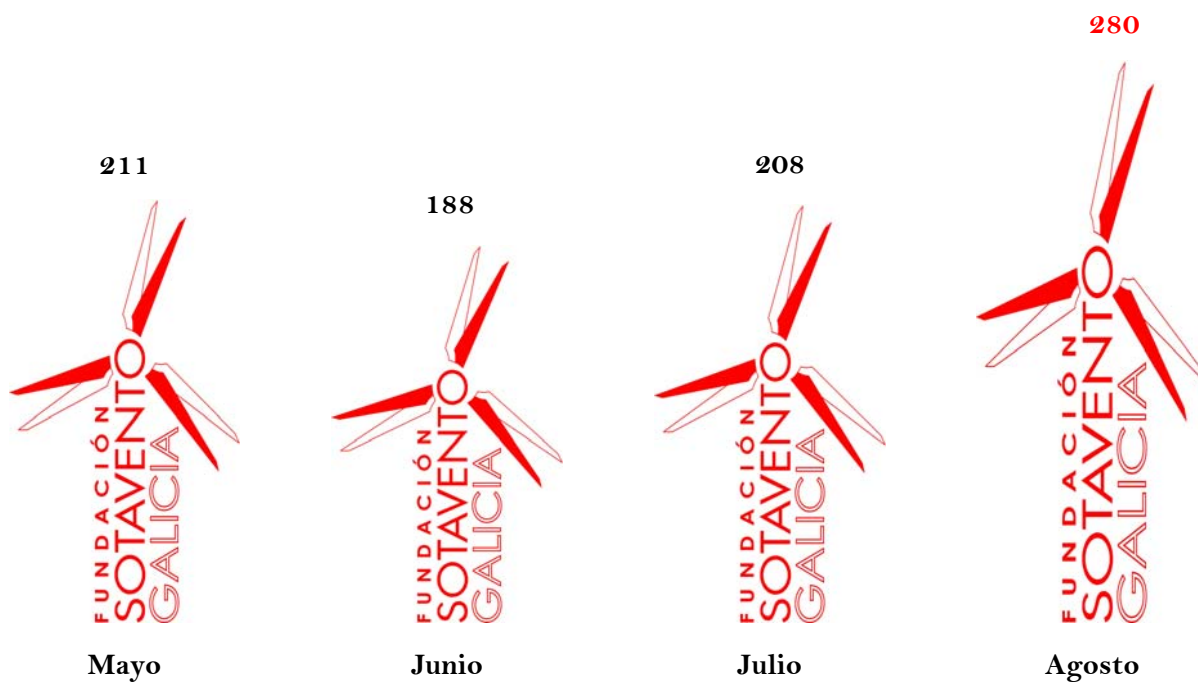
La media de visitantes recibidos supera las 1.391 personas mensuales

3 En relación a datos de idénticos periodos de años anteriores:

Año	Mayo	Junio	Julio	Agosto	2º cuatrimestre
2002	1.251	1.114	735	718	3.818
2003	1.544	1.096	766	1.092	4.498
2004	1.878	1.249	1.059	926	5.112
2005	1.837	1.711	1.167	875	5.590
2006	2.114	1.665	1.181	1.276	6.236
2007	1.830	1.904	1.026	1.201	5.961
2008	1.985	1.913	1.033	1.199	6.130

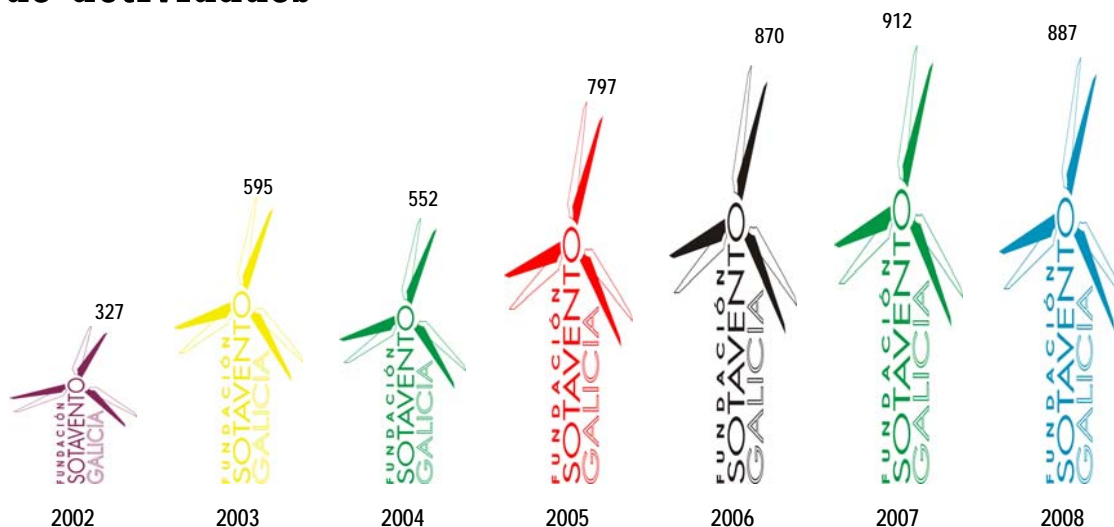
Nº de visitas mensuales recibidas

Nº de visitas totales: 887



Año	Mayo	Junio	Julio	Agosto
	Nº de visitas			
2002	68	74	69	116
2003	138	124	151	182
2004	140	111	126	175
2005	199	174	212	212
2006	194	217	217	242
2007	205	218	220	269
2008	211	188	208	280

Visitas recibidas en los 2º cuatrimestres desde el inicio de actividades



Resumen comparativo de las valoraciones realizadas

COLECTIVOS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2º cuatrimestre
Profesores	9,20	9,10	9,30	9,40	9,67	9,75	9,70
Alumnos primaria	9,70	9,90	9,80	9,80	9,90	9,80	9,70
Alumnos de ESO	9,40	9,50	9,40	9,20	9,08	9,20	8,69
Universidades/técnicos	9,00	9,10	9,40	9,20	8,98	9,32	9,31
Asociaciones	9,50	9,40	9,70	9,70	9,90	9,33	9,50
Campamentos	9,40	9,50	9,30	9,60	9,70	9,10	9,90
Visitantes esporádicos	9,50	9,40	9,70	9,70	9,80	9,85	9,60

Colectivos de educación formal y no formal

COLECTIVOS	Porcentaje	Valor numérico
Educación Formal: Infantil, Primaria, Secundaria, Bachiller, F P, visitas técnicas y Universidades	47%	2.881
Educación No Formal: Asociaciones, Campamentos de Verano, visitas institucionales y visitas esporádicas.	53%	3.249
Visitantes totales	100%	6.130

Resumen del número de visitantes y visitas recibidas

COLECTIVOS	MAY	JUN	JUL	AGOS	CUATR₂
CENTROS DE PRIMARIA	14	10	0	0	24
ALUMNOS	714	491	0	0	1.205
PROFESORES	45	39	0	0	84
<hr/>					
CENTROS SECUNDARIA	6	6	0	0	12
ALUMNOS	315	309	0	0	624
PROFESORES	15	17	0	0	32
<hr/>					
FP/BAC	1	1	0	0	2
ALUMNOS	30	19	0	0	49
PROFESORES	5	2	0	0	7
<hr/>					
UNIV/TÉCNICAS	14	21	18	21	74
ALUMNOS	215	257	160	165	797
PROFESORES	10	20	12	8	50
<hr/>					
ASOCIACIONES	8	9	5	20	42
ASISTENTES	124	248	47	160	579
<hr/>					
CAMPAMENTOS	0	0	5	3	8
ASISTENTES	0	0	303	114	417
<hr/>					
Resumen del número de visitantes					
Visitantes esporádicos	512	511	511	752	2.286
Visitantes programados	1.473	1.402	522	447	3.844
<hr/>					
TOTAL VISITANTES	1.985	1.913	1.033	1.199	6.130
<hr/>					
Resumen del número de visitas					
Nº visitas programadas	43	47	28	44	162
Nº visitas esporádicas	168	141	180	236	725
TOTAL VISITAS	211	188	208	280	887

Previsiones 3er cuatrimestre del 2008

COLECTIVOS	SEPT	OCT	NOV	DEC	3° CUATR
CENTROS DE PRIMARIA	0	5	6	10	21
ALUMNOS	0	200	240	400	840
PROFESORES	0	20	24	40	84
CENTROS SECUNDARIA	0	7	10	15	32
ALUMNOS	0	350	500	750	1.600
PROFESORES	0	21	30	45	96
FP/BAC	0	2	1	2	5
ALUMNOS	0	40	20	35	95
PROFESORES	0	4	2	4	10
UNIV/TÉCNICAS	0	7	9	5	21
ALUMNOS	0	140	180	80	400
PROFESORES	0	3	5	7	15
ASOCIACIONES	3	1	0	1	5
ASISTENTES	20	30	0	10	60
CAMPAMENTOS	0	0	0	0	0
ASISTENTES	0	0	0	0	0
VISITANTES ESPORÁDICOS	500	500	500	500	2.000(*)
VISITANTES PROGRAMADOS	20	808	1.001	1.371	3.200
TOTAL VISITANTES	520	1.308	1.501	1.871	5.200

(*) Basado en períodos de años anteriores



② Análisis de las visitas concertadas

Datos significativos del segundo cuatrimestre

1 Información numérica referida a visitas y visitantes concertados

⇒ Se han recibido, formando parte de grupos que han concertado su visita con antelación, un total de **3.844 visitantes** distribuidos en un total de 162 visitas.

Se han recibido una media de **1,35 visitas concertadas/día natural**

⇒ En cuanto a número de visitantes la media significó **961 personas/mes**.

De media, los grupos están formados por **24 personas**

⇒ Los colectivos más implicados en este cuatrimestre han sido, en función del número de visitas realizadas, los siguientes:

Alumnos y profesores Universitarios y grupos técnicos	74	46%
Asociaciones de todo tipo	42	26%
Alumnos y profesores de Educación Infantil y Primaria	24	15%
Alumnos y profesores de Educación Secundaria	12	7%
Campamentos	8	5%
Alumnos y profesores de Formación Profesional	2	1%

2 En cuanto a datos acumulados destacar:

⇒ El **71 % de personas** que han visitado Sotavento desde el inicio del Plan Educativo-Divulgativo (79.026), han utilizado la fórmula de concierto previo para gestionar su visita.

⇒ Se han recibido, desde el inicio de actividades, más de **2.000 visitas** concertadas distribuidas anualmente del siguiente modo:

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*
207	247	298	325	392	428	450

*Valor aproximado

⇒ Realizando una comparativa con años anteriores, obtenemos las tablas que siguen, que demuestran la tendencia al alza en cuanto a visitas y visitantes concertados se refiere:

VISITANTES PROGRAMADOS

Meses	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Totales anuales (por cuatrimestre)
2002	1.026	888	482	384	2.780
2003	1.258	801	442	545	3.046
2004	1.486	871	660	396	3.413
2005	1.422	1.211	651	306	3.590
2006	1.688	1.145	655	595	4.083
2007	1.320	1.379	431	365	3.495
2008	1.473	1.402	522	447	3.844

VISITAS PROGRAMADAS

Meses	Mayo	Junio	Julio	Agosto
2002	23	23	15	17
2003	31	21	16	14
2004	36	22	20	12
2005	34	20	22	21
2006	43	39	28	21
2007	42	39	30	31
2008	43	47	28	44

Distribución mensual del n° de visitas concertadas



Nº de visitas totales: 162

Distribución mensual del n° de visitantes concertados



Nº total de visitantes concertados: 3.844

Referencia previa de las actividades de Sotavento anterior a la reserva de cita

Referencia previa	Nº de visitas	Porcentajes
Visita anterior	89	55%
Página Web	19	12%
Comentarios de otros visitantes	36	22%
Prensa	18	11%

Duración de la visita en este periodo

Duración de las visitas	Nº de visitas	Porcentajes
Entre 2 – 3 horas	106	66%
Entre 4 – 5 horas	34	21%
6 horas	10	6%
Más de 6 horas	12	7%
Media de duración de la visita	4 horas	

Procedencia de los colectivos con concierto previo

	Nº de visitas	Porcentaje
A Coruña	69	43%
Lugo	49	30%
Pontevedra	13	8%
Ourense	2	1%
Resto de España	21	13%
Internacional	8	5%

Valoraciones de Profesores de mercado carácter técnico

- ⇒ El 100% de los profesores afirman que las actividades propuestas fueron adecuadas al nivel de los participantes.
- ⇒ El 100% considera que se sigue una secuencia lógica de aprendizaje durante la visita.
- ⇒ El 100% indica que la visita ha sido positiva para sus alumnos y que ha reforzado en alguna medida sus objetivos didácticos.
- ⇒ Cambiarían de la visita, o gustó menos:

No cambiaría nada	87%
Accesos a la instalación	13%

- ⇒ Destacan de la visita:

Proyecto de acumulación de eólica con hidrógeno	48%
Me ha gustado todo	26%
Didáctica y metodología empleada por los educadores	17%
Visitar el interior de un aerogenerador	9%

- ⇒ Un 100% repetirían la visita

Valoración media de los educadores	9,40
------------------------------------	------

Valoración media de la visita	9,06
-------------------------------	------

Valoraciones de Profesores de Primaria, Secundaria, Bachiller y F.P.

- ⇒ El 100% de los profesores afirman que las actividades propuestas fueron adecuadas a la edad y nivel de los participantes.
- ⇒ El 100% considera que se sigue una secuencia lógica de aprendizaje durante la visita.
- ⇒ El 97% indica que la visita ha sido positiva para sus alumnos y que ha reforzado en alguna medida sus objetivos didácticos.
- ⇒ Cambiarían de la visita:

No cambiaría nada	77%
El tiempo que acompañó a la visita	4%
La visita a la sala de control	4%
Visita al aerogenerador	4%
Que el parque se encuentre parado	4%
Realizaría más talleres	3%
El poco tiempo que hemos solicitado	3%
El proyecto de Hidrógeno	1%

- ⇒ Destacan de la visita:

Los educadores, didáctica y organización	32%
Me ha gustado todo	29%
La visita al interior del aerogenerador	13%
Talleres realizados y juegos evaluativos	13%
Sala de eficiencia energética	8%
Proyecto de Hidrógeno	5%

- ⇒ Un 100% repetirían la visita.

Valoración media de la visita	9,20
-------------------------------	------

Valoración media de los educadores	9,70
------------------------------------	------

Resumen de las valoraciones realizadas por los alumnos de Primaria.

- ⇒ El 100% de los alumnos encuestados afirman que las actividades propuestas les resultaron atractivas y se lo pasaron bien.
- ⇒ El 99% de los participantes volvería en otra ocasión al parque.
- ⇒ Tras la visita y para intentar preservar nuestro medio ambiente los alumnos de Primaria apuntan mayoritariamente que debemos:

1° Gastar menos electricidad.
 2° Respetar nuestro entorno.
 3° Separar la basura.




- ⇒ Apuntan como energía más limpia:

La que no se consume	44%
Eólica	25%
Solar	15%
Hidráulica	9%
Geotérmica y Mar	7%

- ⇒ Destacan de la visita los alumnos de Primaria:

Juegos evaluativos	47%
Me ha gustado todo	18%
Ruta en bicicleta	18%
Visita al aerogenerador	14%
Distintos talleres realizados	2%
Eficiencia energética	1%

- ⇒ La valoración de los visitantes más jóvenes ha sido:

BIEN 98%	MAL 0	REGULAR 2%
		

Resumen de las valoraciones realizadas por los alumnos de la ESO y BAC.

- ⇒ El 100% de los alumnos encuestados afirman que se lo pasaron bien o muy bien durante la visita al parque y un 99% repetirían.
- ⇒ El 100% considera que ha aprendido algo nuevo sobre las EERR.
- ⇒ Destacan de la visita:

Visita al aerogenerador	35%
Juego evaluativo (*)	35%
Todo me ha parecido interesante	12%
Explicaciones, organización, instalaciones	12%
Proyecto de Hidrógeno	6%

(*) Distintos juegos evaluativos destinados a conocer los conocimientos adquiridos

- ⇒ Lo que menos les ha gustado:

Me ha gustado todo y me ha parecido interesante	54%
Visita al aerogenerador y no acceder a la góndola	12%
Excesiva teoría	8%
Lejanía del parque eólico	8%
Poco tiempo	4%
Condiciones climáticas adversas	4%
Juego evaluativo	4%
Sala de control	4%
Sala eficiencia energética	2%

- ⇒ El 78% no cambiaría nada y el 22% restante cambiaría:

Acceder a lo alto de un aerogenerador	16%
Una cafetería	3%

Valoración media de los educadores escala de 1 a 10	9,31
---	------

Resumen de las valoraciones finales de alumnos Técnicos y Universitarios

- ♦ El 100% de los alumnos encuestados afirman que las actividades fueron adecuadas a sus intereses.
- ♦ Un 100% reconoce que la visita ha cumplido sus expectativas.
- ♦ El 100% reconoce haber aprendido algo nuevo.
- ♦ Responden a lo más destacado de la visita:

Proyecto hidrógeno	28%
Todo me ha gustado	25%
Visita al aerogenerador y sala de control	20%
Juego evaluativo y didáctica empleada	13%
Sala de eficiencia energética	11%
Zona dedicada a la energía solar	3%

- ♦ Lo que menos ha gustado:

Me ha gustado todo	85%
Excesiva teoría	5%
Poco tiempo en las instalaciones	4%
Condiciones climáticas y climatización del edificio	3%
Hidrógeno	1%
Visionado de un vídeo	1%
Otros	1%

- ♦ Un 99% repetiría la visita

Valoración de la visita en una escala de 1 a 10	8,52
Valoración de los educadores en una escala de 1 a 10	9,31

Valoraciones de visitantes responsables de grupos de Asociaciones

- ⇒ El 100% afirman que las actividades propuestas fueron adecuadas a la edad y nivel de los participantes.
- ⇒ Un 100% asegura haber aprendido algo más sobre las EERR.
- ⇒ Un 100% considera la visita muy positiva y afirman también todos ellos que repetirán la misma.
- ⇒ Cambiarían de la visita:

No cambiaría nada	100%
--------------------------	-------------

- ⇒ Destacan de la visita:

Me ha gustado todo	50%
Sala de eficiencia energética	14%
Explicaciones, didáctica y organización	14%
Visita al aerogenerador	14%
Proyecto de Hidrógeno	8%

Valoración media de la visita	9,42
--------------------------------------	-------------

Valoración media de los educadores	9,50
---	-------------

Valoraciones de visitantes responsables de Campamentos

- ⇒ El 100% afirman que las actividades propuestas fueron adecuadas a la edad y nivel de los participantes.
- ⇒ Un 100% asegura haber aprendido algo más sobre las EERR.
- ⇒ Un 100% considera la visita muy positiva y afirman también todos ellos que repetirán la misma.
- ⇒ Cambiarían de la visita:

No cambiaría nada	100%
--------------------------	-------------

- ⇒ Destacan de la visita:

Me ha gustado todo	58%
Sala de eficiencia energética	14%
Explicaciones, didáctica y organización	14%
Visita al aerogenerador	14%

Valoración media de la visita	9
--------------------------------------	----------

Valoración media de los educadores	9,9
---	------------



3 Análisis de las visitas esporádicas

Datos significativos:

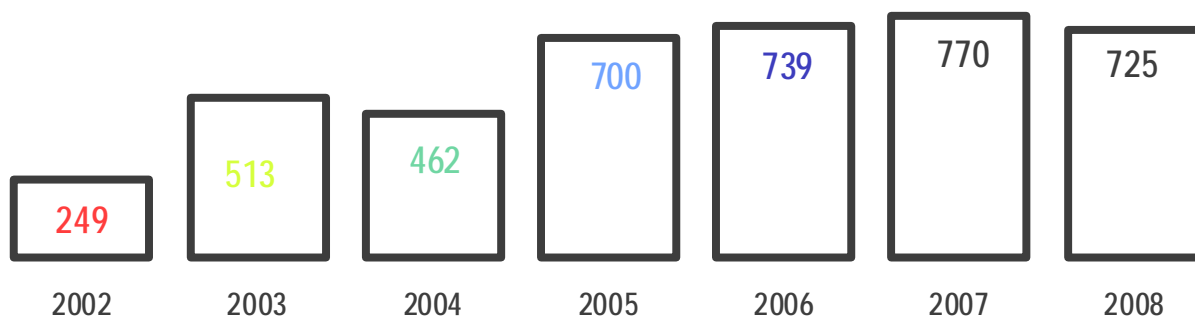
Se han recibido durante el segundo cuatrimestre del año un total de 725 visitas esporádicas compuestas por 2.286 personas.

- ⇒ La media de visitantes ha sido de 571 personas/mes.
- ⇒ Las visitas estaban compuestas por una media de 3 personas y se localizaron fundamentalmente durante los fines de semana y festivos.
- ⇒ El perfil del visitante esporádico se mantiene estable. Se trata de un varón adulto turista y de perfil técnico, procedente de A Coruña y Lugo que ha realizado una visita anterior o ha oído hablar del parque a otros visitantes.

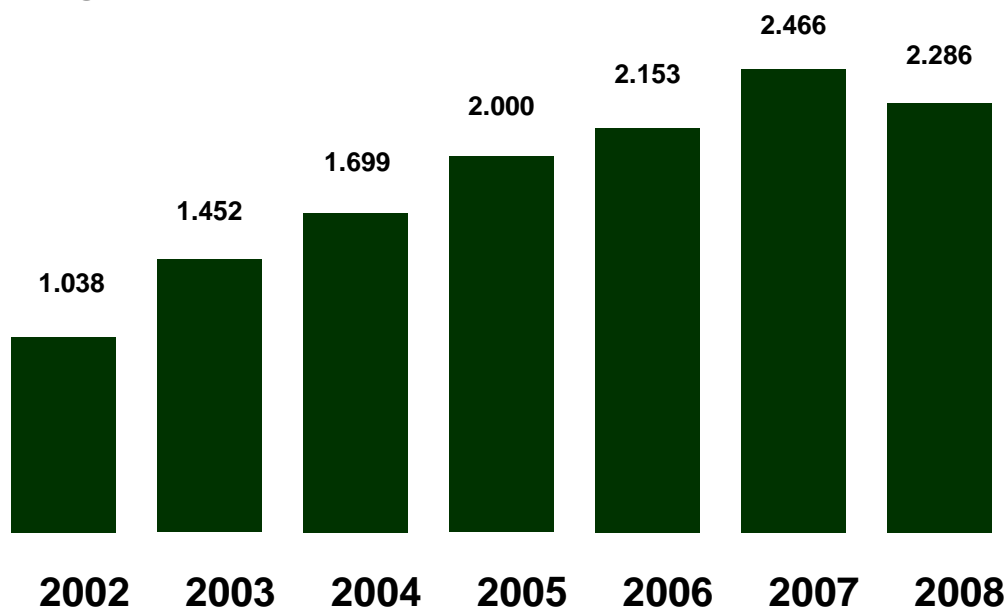
La media de visitas esporádicas mensuales es de 181

- ⇒ En relación a años anteriores, se observa un incremento paulatino de las visitas esporádicas desde el inicio de las actividades.

Nº DE VISITAS ESPORÁDICAS DURANTE EL 2do CUATRIMESTRE DEL AÑO



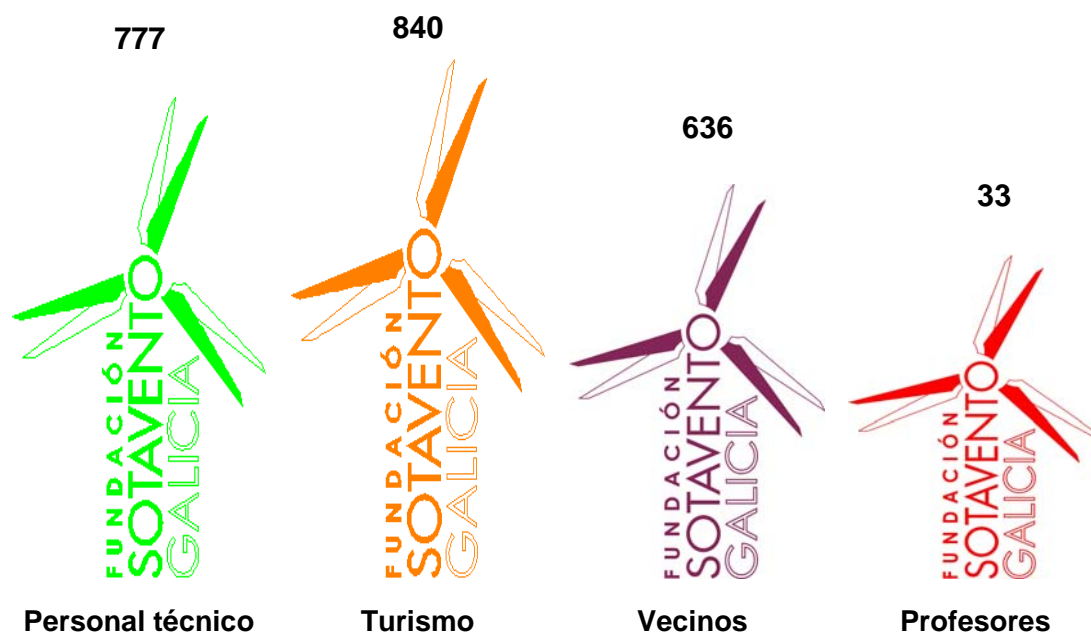
⇒ En cuanto al número de visitantes la comparativa con años anteriores arroja los siguientes resultados:



⇒ Realizando un análisis mensual del número de visitantes recibidos, se observa como, se han mantenido e incluso mejorado los resultados de años anteriores.

	Mayo	Junio	Julio	Agosto
2002	225	226	253	334
2003	286	295	324	547
2004	392	378	399	530
2005	415	500	516	569
2006	426	520	526	681
2007	510	525	595	836
2008	512	511	511	752

Colectivo al que pertenecen los visitantes



Referencia previa de las actividades de Sotavento

	Nº de visitas	Porcentaje
Visita anterior	1.763	77%
Comentarios de otros visitantes	425	18%
Prensa	59	3%
Página Web	21	1%
Señalética viaria	18	1%

Procedencia de las visitas esporádicas

	Nº de visitas	Porcentaje
A Coruña	819	36%
Lugo	1.162	51%
Ourense	21	1%
Pontevedra	32	1%
Resto de España	203	9%
Internacional	49	2%

Distribución por edades

Mayores	107	4%
Adultos	2.055	91%
Niños	124	5%

Distribución por sexos

Mujeres	563	25%
Hombres	1.723	75%

Valoraciones realizadas por los visitantes esporádicos

- El 63% realiza la visita por primera vez
- Un 100 % indica que las actividades fueron adecuadas a sus intereses
- El 100% de los encuestados afirma haber aprendido algo nuevo sobre energías renovables
- Destacan:

Me ha gustado todo	64%
Didáctica de los educadores	18%
Sala de control	9%
Pila de combustible (hidrógeno)	9%

- Un 100% repetiría la visita en otra ocasión
- En cuanto a la valoración numérica en una escala 1-10 los resultados obtenidos han sido:

Visita en general	9,5
-------------------	-----

Actuación de los Educadores	9,6
-----------------------------	-----



④ **Novedades, eventos y colaboraciones**

Eventos, colaboraciones y participaciones relevantes del segundo cuatrimestre del 2008

Entrega de premios del VI Certamen de Premios Renovables 2008: En este periodo hemos asistido a la entrega de premios renovables 2008. Al acto de entrega acudió el Director del Inega y Presidente de la Fundación Sotavento Galicia Juan Álvarez Carril. Este año se ha caracterizado por el gran número de trabajos presentados al Certamen, sobre todo en el apartado de fotografía.



Entrega de premios en todas las modalidades:



Inauguración de la exposición "Instalaciones y maquetas eléctricas: presente y pasado": Fruto de la colaboración con el Museo de Unión Fenosa, se han realizado en este periodo dos de las tres exposiciones previstas. Para presentar la última de ellas y más espectacular se contó con la colaboración del presidente de la Fundación Sotavento Galicia y Director del Inega, Juan Álvarez, acompañado de la directora del MACUF: Carmen Fernández Rivera. En la sección dedicada a exposiciones, damos más información acerca de esta interesante exposición.

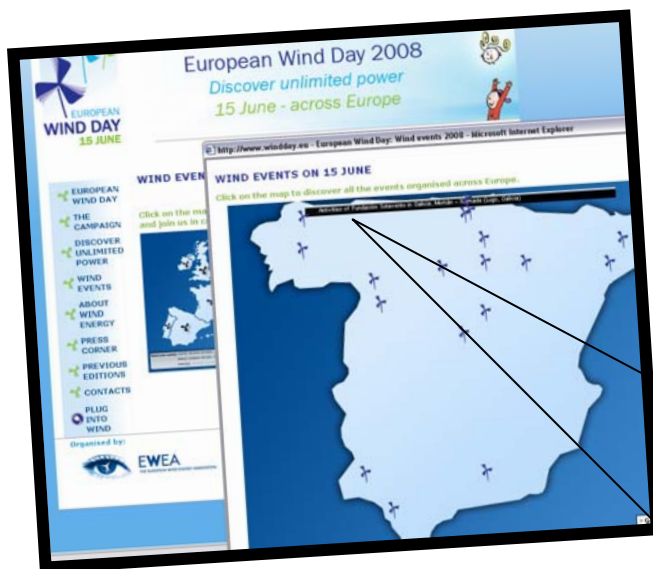


Participación en el European Wind Day 2008: La Fundación Sotavento Galicia participó en las “**Día Europeo del Viento 2008**”, organizadas por la EWEA y coordinadas en España por la AEE. Estas jornadas pretenden promocionar el uso del Viento y potenciar su conocimiento como uno de los mejores recursos para hacer frente a la crisis energética y climática. El día 15 de Junio de 2008 se celebraron múltiples eventos en diferentes países europeos. La Fundación Sotavento Galicia se sumó a esa iniciativa con actividades distintas actividades. Una exhibición de cometas y otra de aeromodelismo entre otras, hicieron las delicias de pequeños y adultos. Puede consultarse la programación de ese día en el siguiente enlace:

http://www.diaeuropedelviento.com/fileadmin/ewe_a_documents/actividades/galicia/ATT00292.pdf

Diversas fotos de la actividad pueden visualizarse en el enlace:

<http://www.diaeuropedelviento.com/seccion7.php#>



WIND EVENTS ON 15 JUNE

Click on the map to discover all the events organised across



Nuevos contenidos

Es este apartado destaca la puesta en valor de las instalaciones energéticas situadas en la zona este del edificio. Esta valorización supone una gran ampliación de contenidos y de zonas “visitables” por el público a costa de superficies hasta ahora poco útiles. Además, ha permitido potenciar la visita “libre” especialmente indicada dadas las características del gran número visitantes esporádicos que se reciben en este periodo.

A continuación incluimos algunas imágenes del resultado de estas actuaciones compuesta por el esquema divulgativo-técnico de las instalaciones de solar térmica, termodinámica y del proyecto comparativo de seguidores solares.



Exposiciones:

EXPOSICIÓN DE APARATOS ANTIGUOS DE MEDICIÓN ELÉCTRICA

Objetivo: Se trata de la segunda entrega de la serie de exposiciones que pretenden resaltar la importancia de la aparición y el desarrollo de la electricidad en Galicia durante el siglo pasado.

Carácter: Temporal.

Autores: Museo de Arte Contemporáneo de Unión Fenosa (MACUF) y la Fundación Sotavento Galicia.

Breve descripción: La muestra consta de más de una veintena de aparatos de medición eléctrica empleados durante varias décadas del siglo XX. Diversos amperímetros, vatímetros, voltímetros y otras piezas de gran interés completan la exposición.



EXPOSICIÓN "INSTALACIONES Y MAQUETAS ELÉCTRICAS: PRESENTE Y PASADO"

Objetivo: Tercera y última entrega del ciclo de exposiciones encaminadas a conmemorar acontecimientos históricos poco conocidos relacionadas con la electricidad y resaltar la importancia de Galicia en la aparición y el desarrollo de la electricidad en España.

Carácter: Temporal.

Autores: Museo de Arte Contemporáneo de Unión Fenosa (MACUF) y la Fundación Sotavento Galicia.

Breve descripción: En la muestra se incluyen instalaciones reales de antiguos sistemas de producción eléctrica, diversos grupos motrices y generadores de las primeras centrales hidráulicas gallegas datadas del año 1904, la góndola restaurada de un viejo aerogenerador de 15 kW de potencia, la maqueta de una central nuclear, diverso material eléctrico y numerosa documentación gráfica.





5 Dossier de prensa



Adjuntamos a continuación una muestra resumida de los artículos sobre Sotavento aparecidos en la prensa escrita. Dada la enorme cantidad, hemos realizado una selección de algunos de ellos.

Subida del gas ▶ Los usuarios de gas licuado conducido por canalización pagarán desde mañana 3,2347 céntimos por kilo (+3,9%); el recargo medio al mes será de unos 1,35 euros

Inversión rentable ▶ El grupo Iberdrola invertirá 8.000 millones de dólares en el sector de las energías renovables en EEUU hasta el año 2010, según anunció su presidente, Ignacio Sánchez Galán

Sotavento se alza como campo de pruebas de las energías del futuro

▶ El parque optimiza el funcionamiento de todas las turbinas eólicas que funcionan en Galicia ▶ Prueba el sistema que crea, con agua y viento, hidrógeno para generar luz ▶ Se investiga en el ámbito solar y en casas que ahorran electricidad

Hay dos máximas que nunca han podido estar más de moda, ni ser más acertadas: una es aquella que dice que la energía más barata es aquella que no se consume, creada, sorprendentemente, por Unión Fenosa; otra, que debemos apostar por las fuentes renovables para reducir nuestra dependencia del petróleo, tanto por economía como por motivos medioambientales. En Galicia hay una instalación que cumple con ambos criterios a rajatabla, y que, además, es el campo de pruebas en el que se está trabajando, con un gran esfuerzo de I+D+i, en las energías del futuro. Se trata del parque eólico experimental de Sotavento, donde se explotan y mejoran casi todos los modelos de aerogenerador que operan en Galicia, se genera hidrógeno gracias a las turbinas para producir posteriormente luz, o se inventa la casa que reduce al mínimo el consumo de energía.

Explican sus promotores que "la diversidad tecnológica y las instalaciones específicas que tiene Sotavento, unido al objeto fundacional, implican que se trabaje en proyectos de I+D". Sotavento está dotado de personal, instalaciones y un sistema de comunicaciones e informáticos de primera línea, que permiten realizar proyectos vitales para el sector eólico en Galicia.

Sus trabajos han permitido elaborar un modelo de predicción de generación de energía, fundamental en el momento actual, ya que la retribución de los kilovatios eólicos depende del acierto previsto en la generación, y los vientos pueden ser muy volubles. A través del proyecto europeo Anemos trata de adaptar lo mejor de nueve sistemas predictivos existentes para mejorar su efecto en Galicia.

También han creado una aplicación informática que permite a los promotores de parques verificar el comportamiento de las máquinas que han instalado, evitando incidencias y maximizando la producción. Por otra parte, junto a la Universidade de Vigo se han probado los nueve tipos de máquinas que funcionan en Sotavento para abordar su eficiencia y calidad energética.

No todo es eólica, pues Sotavento cuenta con una selección a pequeña escala de captadores y paneles solares tanto térmicos como fotovoltaicos.

La llegada de las casas bioclimáticas

▶ En Sotavento contarán en breve con una especial propuesta de vivienda. El objetivo de este nuevo proyecto del parque experimental es demostrar y comunicar a la sociedad los fundamentos de las construcciones bioclimáticas, y de los distintos fenómenos que en ellas se producen, tendentes a tener confort en el interior de las mismas: no dejan huir el calor en invierno, y lo dejan fuera en verano. Con ello demuestran que se puede conseguir de una manera sencilla, ahorrando energía y siendo respetuosos con el medioambiente.



Sede central en forma de aspa, detrás estará la casa bioclimática

El H2, fuente vital en años venideros

▶ La Xunta y la Fundación Gas Natural desarrollan una ambiciosa iniciativa en Sotavento que permite aprovechar el funcionamiento de las turbinas para generar hidrógeno. La finalidad básica del proyecto demostrativo es optimizar la generación eólica aprovechando todo el recurso potencial del viento. Es decir, almacenar hidrógeno (H2) cuando hay mucho viento y la demanda energética es baja, o cuando habiendo viento, la red de evacuación de la energía no tiene capacidad suficiente para absorberla.



Sede central en forma de aspa, detrás estará la casa bioclimática

Buscar la biomasa más productiva

▶ En Sotavento también se han realizando actuaciones en el campo de la biomasa, área vital por la riqueza forestal gallega, gracias a la cual se puede generar energía. Junto a la Facultade de Bioloxía da USC se han realizado, en los terrenos del parque un ensayo demostrativo de cultivos energéticos. En tres años, se analizará el rendimiento en generación de biomasa por superficie de eucaliptos, piracantas, tojos o retamas, y otras más exóticas, como el *Miscantus sinensis*, planta de tipo caña y origen nipón.



Explotación experimental para evaluar la biomasa en el parque

LOS DATOS

Ubicación y socios ▶ Sotavento fue inaugurado el 21 de junio de 2001 por el Príncipe de Asturias. Ubicado en A Serra da Loba, entre los municipios de Xermade (Lugo) y Monfero (A Coruña), a una hora de viaje desde A Coruña o desde Santiago. El Instituto Enerxético de Galicia (Inega) cuenta con un 30,5% del capital, que se suma al 20,5% del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (Idae) del Ministerio de Industria. Ambas suman el 51%, mientras el 49% restante se reparte entre empresas como Endesa (18%); En el Unión Fenosa (18%), Iberdrola (8%) y Engasa (5%).

Producción para 12.000 familias ▶ El parque enseña, investiga, desarrolla y también produce. En concreto, cuenta con una selección de 24 aerogeneradores, muestra de casi todos los que operan en Galicia, del más antiguo al más moderno, que suman una potencia instalada de 17,56 megavatios (MW). Generan 38,500 MW/hora al año, energía eléctrica que es más que suficiente para abastecer el consumo de 12.000 familias. Esta capacidad permite también ahorrar el consumo de 68.000 barriles de crudo, y evitar la emisión de 36.000 toneladas/año de CO2 ■

ÁREA DIVULGATIVA

Más de cien mil visitantes desde 2002

Sotavento es un parque experimental que permanece abierto todos los días del año. Cuenta con un plan educativo divulgativo propio que, iniciado en enero del año 2002, ha permitido que más de 100.000 visitantes conozcan sus instalaciones.

Principalmente se acercan a esta instalación, donde se pueden encontrar escolares y colectivos diversos, para conocer cómo funcionan y todo el potencial de las energías renovables, "dentro de una estrategia de sostenibilidad, respecto al medioambiente, y creación de una conciencia social favorable al ahorro y la eficiencia energética". Los pasados viernes y sábado, la Fundación Sotavento participó en las Primeras Jornadas Europeas de Energía Solar, promocionando el uso del sol como fuente energética entre sus visitantes ■

100 EMPRESAS DE A CHAIRA

A paulatina introdución de enerxías limpas na comarca de Terra Chá, así como a súa condición de bisbarra punteira no tocante a potencia instalada de produción eólica son dous dos aspectos

destacados por Manuel Díaz Fernández, responsable da área divulgativa de Sotavento. Tamén resalta os empregos xenerados na zona polo sector da eólica.

PARA CONSERVAR O CONTORNO

Terra Chá está a experimentar, segundo a opinión de expertos, unha paulatina introdución de diferentes tipos de enerxías limpas

DIÁLOGOS COMUNICACIÓN

Terra Chá esta a experimentar unha paulatina introdución das enerxías limpas, segundo explica o responsable da área divulgativa do parque de Sotavento, Manuel Díaz Fernández, que expón que "anos atrás, esta era unha zona na que resultaba difícil ver fontes de enerxía renovables aparte da eólica. Agora hai placas solares, mesmo algún horto, etcétera, e incluso algunha vivenda do propio centro de Vilalba é posible observar paneis para a produción de enerxía solar, tanto térmica como fotovoltaica", manifesta, ó tempo que expresa que "semella haber un repunte".

Precisamente, hai poucos días saltaba a nova da ubicación dun parque solar de 100 quilovatios na parroquia de Goiriz, en Vilalba, o cal se emprazará nunha superficie de sete hectáreas e media. A cantidade de enerxía que, segundo se prevé, producirá, será de 162.000 quilovatios cada ano.

O proxecto anterior hai que sumar, amais, o centro de investigación solar que Norvento situará no parque vilabés; ou a do centro de palas eólicas do monte do Castro, en Begonte, que conta cunha inversión estimada dun millón de euros, e que constitúe o primeiro pro-

xecto para a plataforma loxística de Begonte e Guitiriz.

Por outra banda, Manuel Díaz fai fincapé na "gran cantidade de xente da zona con empregos relacionados co sector eólico. Non hai practicamente ningunha familia que non teña a algún dos seus integrantes traballando nel, e hai casos incluso de varias xeracións", algo nada estraño se se toma en consideración que "Terra Chá é moi punteira en potencia instalada no tocante a produción eólica". Unha supremacía á que tamén se une Meira, xa que os datos falan de que este concello e os englobados na comarca da



Sotavento está considerado como un centro de educación ambiental

MONICA PEREIRA

Terra Chá concentran unha ampla porcentaxe dos aerogeneradores que se atopan na provincia lucense, que propician que as firmas eléctricas contén con ingresos cifrados en varios centos de millóns.

De feito, Manuel Díaz reconece que "falar soamente de Sotavento para referirse

o que o a enerxía eólica supón en termos económicos para a zona de Terra Chá sería un erro. Así, este é un parque pequeno en comparación con outros da zona".

Non obstante, destaca, que son varios os factores que fan del un parque "atípico", cualificación que

100 EMPRESAS DE A CHAIRA

⇒ non dubida en aplicarlle, ó tempo que indica que o parque "posúe algunhas características que o diferencian doutros a nivel autonómico, nacional e incluso mundial".

Esa distinción chega dada, subliña, por factores como "os obxectivos que Sotavento persigue, e que non son os mesmos que os doutros parques eólicos. No noso caso, hai espazo para a investigación, con proxectos completamente abertos á participación de empresas do sector. Ademais, esta laboura queda facilitada polo feito de que contamos con nove modelos diferentes de máquina no mesmo emprazamento".

"Por outra banda", di, "está o eido da divulgación, mediante o que tratamos de poñer a disposición de todo o mundo os nosos traballos e de facelos comprensibles". Precisamente, lembra, "neste área Sotavento está considerado como un centro de educación ambiental, polo que se fai moito fincapé nos valores relacionados coa conservación do medio ambiente, como o aforro ou a eficacia enerxética".

O parque atópase situado en Serra da Loba, unha ubicación que, segundo indica Manuel Díaz, foi escollida, "segundo parece, porque non era, de principio, unha zona tan inhóspita como outras; que, anque ofrecían mellores características dende o punto

Sotavento fai fincapé nos eidos da investigación e máis da divulgación

de vista da produción, non resultaban tan axeitadas considerando o resto de obxectivos que se desexaban acadar. A isto hai que sumarlle que as condicións meteorolóxicas non son tan severas como noutras zonas da Chaira".

Entre os proxectos que na actualidade se están a levar a cabo en Sotavento, Manuel Díaz destaca un relacionado co hidróxeno, baseado "na xestión de algo que difícil-



No parque resáltase a importancia dos valores relacionados coa eficacia enerxética

MONICA PEREIRA

mente é xestionable, como é o caso do vento ou o sol, tendo en conta o dificultoso da predición no caso destas fontes enerxéticas tan aleatorias. O hidróxeno neste proxecto serve para acumular enerxía eléctrica a modo de

batería, podendo así corrir erros nas predicións".

Ademais, expresa, "leváronse tamén a cabo experimentos no campo da biomasa", algo para o que "tanto a zona da Chaira como o resto do ámbito da comunidade

galega semella mostrarse bastante axeitado, dada a grande extensión de terreo abandonado e ás importantes vantaxes económicas e ambientais que representa o emprego desta fonte enerxética".

El parque eólico experimental Sotavento se sumó ayer al Día Europeo del Viento

Visitas guiadas y demostraciones de vuelo acrobático fueron algunas de las actividades

En una comunidad que tiene mucho que agradecer al viento, no en vano la gallega es la segunda comunidad del territorio español con mayor potencia instalada, no podía pasar desapercibida la celebración del Día Europeo del Viento. Con tal motivo, el parque eólico experimental Sotavento acogió ayer diferentes actividades.

REDACCIÓN > FERROL

■ La instalación, situada a diez kilómetros al sur de As Pontes de García Rodríguez, entre los municipios de Xermade (Lugo) y Monfero, brindó ayer a todos los interesados la oportunidad de acercarse un poco más a aquellos aspectos relacionados con las energías renovables en general y la eólica en particular a través de un intenso programa que incluyó diferentes propuestas. De esta forma, la Fundación Sotavento Galicia quiso participar en el Día Europeo del Viento 2008 que ayer se celebró en diferentes ciudades y regiones de Europa.

Aunque el tiempo no acompañó, debido a la lluvia, más de una treintena de personas se dieron cita por la mañana en el parque para disfrutar de los talleres y exhibiciones programadas. Entre ellas, una de elaboración de cometas —no se pudo llevar a cabo el vuelo de las mismas— o la demostración de vuelo acrobático, parte de la cual tuvo lugar en el interior de las instalaciones. Esta actividad contó con la presencia de importantes pilotos a nivel nacional. Por la tarde, el parque abrió sus puer-



Las exhibiciones de aeromodelismo, tanto en el interior como el exterior del parque, centraron parte del programa

tas para ofrecer visitas guiadas por el recinto, en las que, como proyecto estrella, figura el de acumulación de hidrógeno. El responsable del área educativa-difusiva del parque, Manuel Díaz, hacía ayer un buen balance de

la celebración, "xa que é a primeira vez que se fai algo así en Galicia con motivo da celebración do Día Europeo do Vento, do que en Galicia vivimos". Al año, el parque de la Fundación Sotavento recibe una media de 20.000 visitas de to-

dos los puntos de la geografía gallega, ya que está abierto a todo tipo de colectivos. El mismo está dotado con una serie de equipamientos que hacen de él una interesante y atractiva opción para la sociedad.

Sotavento participou nas Primeiras Xornadas Europeas da Enerxía Solar



Nas actividades do Sábado participaron dúas de nosas

A Fundación Sotavento Galicia participa nas Primeiras Xornadas Europeas de Enerxía Solar, coordinadas en España pola Asociación Solar da Industria Térmica (ASIT). Estas xornadas

pretenden promocionar o uso do Sol como recurso enerxético para as aplicacións de enerxía solar. Durante os días 16 e 17 de maio de 2008 celebráronse ata 4.000 eventos diferentes en dez países europeos: xornadas de portas abertas, festas solares, conferencias, visitas guiadas...

O venres 16 estivo dedicado aos máis pequenos, que puideron realizar varias actividades relacionadas coa enerxía solar, como visitas guiadas ás instalacións solares, obradoiros de construción e a degustación-demostración dun chocolate elaborado con

leite ecolóxico nunha cociña solar.

As actividades do sábado 17 estaban pensadas para o público en xeral e consistiron nunha xornada de portas abertas ás instalacións solares, onde se puido ver de preto esta tecnoloxía, así como unha comparativa entre diferentes seguidores solares fotovoltaicos. Os visitantes tamén asistiron a unha degustación de cociña solar.

Pese a que o tempo non acompañou para a celebración destas xornadas, visitaron o parque máis de 150 persoas entre os dous días.

Sotavento muestra los comienzos de la producción eléctrica en Galicia

- Exhibe generadores de las primeras centrales hidráulicas
- Algunos de los sistemas datan de finales del siglo XIX

MARÍA ROCA
A mroca@spirogreso.es

XERMADE. La Fundación Sotavento Galicia, en colaboración con el Museo de Arte Contemporáneo de Unión Fenosa (Macuf), inauguró ayer una exposición llamada 'Instalaciones e maquetas eléctricas: presente e pasado' en el parque eólico experimental de Xermade. En ella se pueden ver instalaciones reales de antiguos sistemas de producción eléctrica y los generadores de las primeras centrales hidráulicas de Galicia, que datan de finales del siglo XIX.

Esta muestra es la tercera y última de un ciclo que se inició en el mes de abril y que abordó otros aspectos de la historia de la electricidad en Galicia, como los sistemas de iluminación y aparatos de medición eléctrica antiguos.



Autoridades junto a la primera turbina que generó energía para el alumbrado público de Pontevedra. MARÍA ROCA

Entre otras cosas, la exposición exhibe la góndola restaurada de un viejo aerogenerador de 15 kilovatios de potencia; la maqueta de la central nuclear de Zorita (Guadalajara); la primera hidráulica que generó electricidad para el primer alumbrado público de

Pontevedra, que, además, fue el segundo que se puso en marcha en España, en abril de 1888; y la primera turbina que iluminó el monasterio de Oseira (Ourense).

En el acto de inauguración estuvieron presentes Juan Álvarez, presidente de la Fundación Sota-

Un profesor monfortino usó en Santiago por primera vez la luz eléctrica en España en 1851, al encender un arco voltaico

vento Galicia y director del Inega; Carmen Fernández, directora gerente del Macuf; y José Núñez, gerente de la Fundación Sotavento. Este último explicó que Galicia fue «vanguardista en España en canto a enerxías renovables e investigación eléctrica», mientras que Juan Álvarez recordó que la primera vez que se utilizó la luz eléctrica en España fue en 1851 en Santiago de la mano del profesor monfortino Antonio Casares, que encendió un arco voltaico.

Añadió que la fundación y el Macuf quisieron conmemorar este hecho con las tres exposiciones en el parque eólico experimental Sotavento. Además de la última, todavía se podrá ver hasta finales de verano la muestra sobre aparatos antiguos de medición eléctrica.

GALARDONES. La apertura de la exposición se completó con el acto de entrega de los premios del VI Certame Renovable Sotavento 2008. En el apartado de fotografía resultó ganadora la obra 'Naturaleza eólica', de Mónica Pereira, responsable de los departamentos de Fotografía y Diseño Gráfico de Diálogos Comunicación. El segundo puesto fue para Alberto Fariñas con 'Viento y Rocas'.

En el apartado de experimentos, el primer premio fue para el trabajo 'Electrolizador', de los alumnos de cuarto de ESO, de primero de Electromecánica del Vehículo del departamento de Tecnología del IES 'María Sarmiento' de Viveiro.

VI Certame Renovable Sotavento 2008



Os gañadores despois de recibir os premios nas instalacións da Fundación Sotavento Galicia

Os gañadores do VI Certame Renovable Sotavento 2008 recibiron os seus galardóns o pasado 20 de xuño nas instalacións de Sotavento.

A entrega de premios tivo lugar despois da inauguración da exposición *Instalacións e maquetas eléctricas: presente e pasado*, e correu a cargo do Director do Inega e Presidente da Fundación Sotavento Galicia, Juan Álvarez Carril, da Directora Xerente do Macuf, Carmen Fernández, e do xerente da Fundación Sotavento

José Núñez Baña.

O primeiro premio de fotografía foi para "Naturaleza eólica" de Mónica Pereira Saqués e o segundo premio recibíu Alberto Fariñas Cruz por "Viento y Rocas".

O primeiro premio para Obradoiros e experimentos recibíu o traballo "Electrolizador" dos alumnos de cuarto ESO, de primeiro de Electromecánica do Vehículo e do Departamento de Tecnoloxía do IES María Sarmiento de Viveiro.

Una delegación andaluza de 20 personas visitó el parque eólico Sotavento

Xermade

C.P.R.

XERMADE. Un grupo de más de 20 personas de la Asociación para el Desarrollo de Guadajoz y Campiña Este de Córdoba (Adegua) visitó el parque eólico experimental Sotavento.

Su objetivo era conocer las posibilidades que ofrecen las energías renovables para el desarrollo económico y social del medio rural. La comitiva andaluza estaba formada por alcaldes, empresarios, banqueros, técnicos municipales o representantes de cooperativas agrarias.



Os interesados en coleccionar o parque poden facelo ao fins de semana ou concertar visitas en días laborables

MOSTRA > A Fundación Sotavento ten aberta a segunda parte dunha exposición que percorre desde o arco voltaico ás centrais nucleares

A apaixonante historia da electricidade

REPORTAJE DE MAM.

O local do coleccionista comendador de Fonseca ficou pasando de noite do 2 de abril de 1851, cando o profesor Antonio Casares acendeu un arco voltaico. Era a primeira vez en España que se viu tal cousa e alí mesmo, no claustro, a sorprendente testemuña do acontecemento sentenciou: "a noite está berrida da terra". Andando o tempo non queda dibuxada de que o local tiña moita máis.

A escola que se desenvolveu hai 157 anos no claustro da actual Facultade de Xeografía foi o punto de partida de tres exposicións organizadas pola Fundación Sotavento para explicar a historia da luz eléctrica. O pasado abril, coincidindo con ela, celebrouse a primeira parte da mostra e actualmente está aberta a segunda, na que se recollen, grazas á colabora-

VISITAS

A xente pode coleccionar, ata o mes de xuño, unha colección de aparatos antigos de medición

ción de Unión Fenosa, unha colección de aparatos antigos de medición eléctrica, desde contadores ana voltímetros e outros equipos que, en moitos casos, son pezas únicas.

Na apaixonante historia da luz eléctrica Galicia soubo xogar un papel importante. Pontevedra foi despois de Barcelona, a primeira cidade que estrou un sistema de iluminación pública. Fíxoo o 27 de abril de 1888, e despois dela sumíronse a aquela modernidade A Coruña, en 1890; Ferrol, en 1894, e Vigo, en 1896. O parque

Sotavento, un espazo adicado a divulgar o funcionamento da enerxía eólica e outros tipos das chamadas "renovables" e o lugar natural para desenvolver esta mostra. A segunda parte, aberta actualmente, rediseña unha vitrina de aparatos empregados no século XX e poderá visitarse ata xuño. Coa terceira parte chegará a seguinte etapa da historia eléctrica. Nela os visitantes poderán ver a primeira central hidroeléctrica de Galicia e outras importantes instalacións. As portas de Sotavento están abertas os días laborables, previa cita, de dez da mañá a seis da tarde e as fins de semana de once a dúas e de catro a seis. Os interesados poden chamar ós teléfonos 981 563 777 e 981 441 020.

máis

NOVO PARQUE Sotavento, ubicado na Serra da Loba, en Mosteiro, están xa adxudicados a recibir a xente de Ferrol. Nas derradeiras semanas adicadas á enerxía solar, aculleron máis de 150 persoas, a maior parte delas desta zona.

Sotavento celebra as Primeiras Xornadas Enerxéticas en Familia

O pasado venres, 1 de Agosto, deron comezo as "Primeiras Xornadas Enerxéticas en Familia" no Parque Eólico Experimental Sotavento. Trátase dunha actividade pensada para as familias que pretende dar resposta ás dúbidas en relación con temas enerxéticos. Ademais, para lograr unha maior efectividade, tratarase de concienciar a todos os compoñentes do núcleo familiar da necesidade dun uso eficiente e responsable da enerxía. O último obxectivo que se persegue é favorecer a realización de actividades familiares conxuntas, tan necesarias na sociedade actual.

As xornadas terán lugar todos os venres e domingos do mes de agosto de 11:00 a 14:00 horas, sempre que se acaden un mínimo de asistentes. En caso contrario, Sotavento ofrecerá outras opcións aos solicitantes.

Esta actividade enmárcase dentro do proxecto de divulgación científica enerxética que leva por título: *Ciencia e*



Imaxe de varios visitantes participando nas actividades organizadas por Sotavento

Enerxía: Novas Experiencias, que leva a cabo Sotavento este ano. Trátase dunha actividade que pretende divulgar aspectos científicos e tecnolóxicos

novidosos de especial interese para a poboación dada a súa actualidade. A actividade pertence ao programa *Diversiencia 2008* da Dirección Xeral de I+D+I.

Producción e almacenamento de H₂ en Sotavento

La Xunta y la Fundación Gas Natural desarrollan una ambiciosa iniciativa que permite aprovechar el funcionamiento de las turbinas para generar hidrógeno. La finalidad básica del proyecto demostrativo es optimizar la generación eólica aprovechando todo el recurso potencial del viento. Es decir, almacenar H₂ cuando hay mucho viento y la demanda energética es baja, o cuando habiendo viento, la red de evacuación de la energía no tiene capacidad suficiente para absorberla.

En la instalación del Grupo Gas Natural, ubicada en el parque eólico de Sotavento (Galicia), se desarrolla un proyecto que tiene como finalidad estudiar la idoneidad del hidrógeno como medio de almacenamiento de energía en forma gaseosa, en este caso como medio de almacenamiento de la energía producida por un parque eólico.

OBJETIVO DE LA INSTALACIÓN

Esta instalación permite gestionar, a pequeña escala tratándose de una instalación experimental, la energía eólica producida por los aerogeneradores del parque. La finalidad con la que ha sido concebida es el desarrollo de sistemas de almacenamiento de la energía eólica. Existen multitud de sistemas de almacenamiento en función de la cantidad de energía acumulada y del tiempo de almacenamiento necesario.

En este proyecto se ha optado por desarrollar la tecnología de H₂ como sistema de almacenamiento energético. Esta decisión se basa en el hecho de que el hidrógeno es uno de los vectores que tiene mayores ventajas ambientales, ya que su combustión apenas produce emisiones contaminantes. En su producción tendrá un impacto medioambiental mayor o menor en función de la energía que se emplee para generarlo.

Por lo tanto, si se obtiene mediante energías renovables, el impacto ambiental que genera es mínimo. Es por esta razón que, en la actualidad, existe un gran interés en el desarrollo de proyectos en los que se utiliza el hidrógeno generado a partir de energías renovables como almacén energético.

EMPLAZAMIENTO

Esta instalación se encuentra en el parque eólico de Sotavento en el término municipal de Xermade (Lugo), en su límite con el municipio de Monforte (A Coruña).

Sotavento Galicia, S.A. se constituye en 1997 como un parque eólico experimental, promovido por la Xunta de Galicia, con el objetivo de crear un nuevo concepto de parque eólico. Este parque tiene una potencia nominal de 17,56 MW con 24 aerogeneradores de 5 tecnologías diferentes y coordina la iniciativa privada y pública en un proyecto donde se representan las tecnologías eólicas implantadas en Galicia. Esta sociedad anónima está participada por tres entidades públicas que forman el 51% del capital social: el Instituto Energético de Galicia (Inega), Sotega Galicia S.C.R. y el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE).

El parque eólico de Sotavento es un lugar ideal para la ubicación de esta instalación, ya que una de sus finalidades es acoger actividades de I+D y ser un centro de formación y divulgación de las energías renovables.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

En el esquema 1 se representan los equipos principales que conforman esta instalación: electrolizador, compresor, almacenamiento de H₂ y motor generador.

La energía eléctrica excedentaria que genera el parque, es decir, la cantidad de energía que produce el parque eólico superior a la que habita previsto que generaría, se utiliza en un electrolizador.



El electrolizador emplea agua desmineralizada y, en cuatro stacks de células electroquímicas consumiendo energía eléctrica, produce la electrolisis del agua. El H₂ y O₂ se obtienen por separado. El O₂, que no es el producto principal de este proceso, se libera al ambiente. Y el H₂, producido a una razón máxima de 60 Nm³/h y a una presión de 10 bar pasa por un proceso de purificación y secado hasta obtenerlo con una pureza mayor al 99,99%.

Con el fin de aumentar la capacidad de almacenamiento, el hidrógeno generado se comprime en dos grupos compresores que admiten hasta 61,8 Nm³/h a 4 bar y lo comprimen a 200 bar. El H₂, a esta presión se almacena a 200 bar, en un conjunto de siete bloques de 28 botellas cada uno, proporcionando una capacidad de almacenaje máxima de 1.725 Nm³.

Estos bloques se interconectan de modo que forman dos grupos de almacenamiento de H₂, con la posibilidad de aislamiento de cada grupo. El H₂, almacenado puede ser consumido en caso de déficit energético, es decir, si la cantidad de energía que produce los aerogeneradores del parque es inferior a la que ha previsto que generen.



Para llevar a cabo esta función se ha instalado un grupo motogenerador de 55 kW. El motogenerador presenta un consumo de hasta 70 Nm³/h de H₂ a una presión de 25-60 mbar. El H₂, almacenado, para ser consumido por el motogenerador, se descomprime en una primera etapa hasta 14 bar y en una segunda hasta la presión de aspiración del motor. De este modo, se dispone de una instalación que permite utilizar el hidrógeno como sistema de almacenamiento energético, muy útil para aquellos sistemas energéticos que utilizan fuentes variables y, por tanto, difíciles de gestionar como las energías renovables.

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

Electrolizador

El electrolizador de hidrogeno, montado en un contenedor, está formado por tres salas distintas: la planta de proceso, la sala de control y de potencia eléctrica, y la sala de los elementos auxiliares. En la planta de proceso se encuentran los cuatro stacks de células. Estos están conectados por una serie de células electroquímicas interconectadas. Cada una de ellas contiene el cátodo, el ánodo y una membrana iónica de intercambio iónico (tecnología patentada IMET).



La membrana evita el contacto y la reacción entre el O₂ y el H₂ que se producen en los electrodos. Como electrolito se utiliza una solución acuosa básica de KOH al 30%.

El aporte del agua desmineralizada necesaria en el proceso de electrolisis se produce a través de un lavador, donde está se utiliza para limpiar la corriente de H₂ producido, eliminando los restos de electrolito que arrastra la corriente de H₂.

El agua, con restos de electrolito, desde este lavador pasa a través del separador de gas hasta llegar a los stacks de células, donde sufrirá la electrolisis. El H₂ y O₂ producidos salen de los stacks de células cada uno hacia su separador de gas correspondiente. El O₂ es liberado directamente a la atmósfera.

El H₂ sufrirá un proceso de secado y purificación a través de los intercambiadores de calor, un filtro de coalescencia, una columna de eliminación de O₂ y dos columnas de secado (una en funcionamiento y la otra en regeneración).

La sala de control y de potencia eléctrica contiene el cuadro eléctrico, dos armarios EPS (Electrolyzer Power Supply) y el sistema de control de la unidad. También posee un SCADA que facilita el control, adquisición de datos y visualización de los parámetros de funcionamiento del electrolizador. En la sala de elementos auxiliares se encuentra un sistema de purificación del agua de red mediante filtración y ósmosis inversa. También hay una máquina de refrigeración, con freón de la corriente de H₂ producida, y una soplante que acciona las válvulas neumáticas de la instalación.

Las conexiones del electrolizador se limitan a aportaciones de agua –un caudal máximo de 60 l/h a presión atmosférica–, alimentación eléctrica –400 V y 50 Hz– y salida de hidrógeno –hasta 60 Nm³/h a una presión de 10 bar–. Adicionalmente se dispone de un cableado para telecomunicaciones y supervisión.

Compresor

Todos los componentes de la planta de compresión están ubicados dentro de una caseta de hormigón insonorizada para la instalación a la intersección, con sistema de ventilación y calefacción.

El compresor está formado por dos grupos Bauer Modelo HFS 15.4-13- DUO II, cuyas características técnicas principales son:

- Presión de aspiración: 2,0 a 4,0 bar
- Temperatura de aspiración: 0 hasta +40 °C
- Temperatura ambiental: -20 hasta +40 °C (ventilación y calefacción están integradas en la caseta)
- Presión máxima: 220 bar ajustadas en la válvula de seguridad
- Presión de trabajo: 200 bar

• Caudal: 18,0 y 30,9 Nm³/h con 2,0 y 4,0 bar de presión aspiración, respectivamente a +20°C y 1,013 mbar

- Revoluciones: 1.320 rpm
- Etapas de compresión: 3
- Cilindros: 4
- Potencia absorbida con presión nominal: 7,4 y 12,4 kW con 2,0 y 4,0 bar de presión de aspiración, respectivamente.

Monogenerador

El motogenerador Continental Energy Systems de 55 kW, que emplea como combustible el hidrógeno, está montado sobre una estructura de base rígida y cuenta con radiador para disipación de calor, conducto de gas y sistema de control. El motogenerador consume H₂ a una razón máxima de 70 Nm³/h. El equipo en conjunto se encuentra en un contenedor insonorizado.

A continuación se describen las principales características técnicas de cada componente: el motor Scania y el generador Stamford.

Las características técnicas del motor Scania 12 G son:

- Potencia mecánica: 60 kW
- Nº cilindros: 6
- Configuración en línea
- Velocidad: 1.500 rpm
- Ciclo: OTTO 4 tiempos

El generador Stamford UCI 274 D tiene una potencia eléctrica de 55 kW.

Evolución del proyecto y situación actual

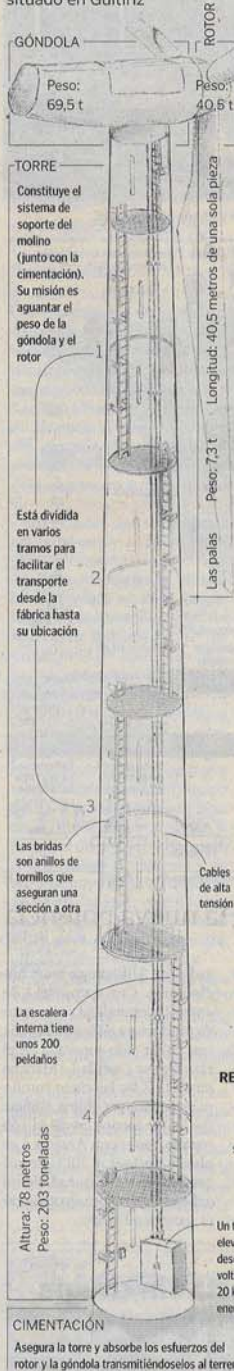
Tra la firma de un acuerdo marco entre la Compañía de Innovación, Industria y Comercio de la Xunta de Galicia y Gas Natural SDG, S.A. para el Desarrollo de las Energías Renovables en Galicia mediante Actuaciones de Innovación Tecnológica, se establece otro más específico para la optimización del recurso energético eólico en Galicia.

Evolución del diseño y ejecución de esta instalación

A mediados de octubre, finaliza la construcción y puesta en marcha individual de cada uno de los equipos. En noviembre de 2007 comenzaron las pruebas de funcionamiento del conjunto de la instalación, con la obtención de resultados muy satisfactorios. En la actualidad, se opera en la instalación con la finalidad de optimizar su buen funcionamiento, en los distintos escenarios puntuales de demanda y disponibilidad de energía eólica.

UNA FÁBRICA DE AIRE

Disecionamos un molino Gamesa G83, de 2 MW, situado en Guitiriz



Las respuestas están en el viento

Galicia es una potencia eólica mundial, pero el negocio de los molinos es un gran desconocido. La Voz visitó Sotavento, un parque diseñado para el I+D y la divulgación

REPORTAJE
Tomás García Morán

REDACCIÓN | El corredor imaginario que atraviesa la esquina noroeste de Galicia desde Fisterra hasta Bares, primero por la Costa da Morte y luego por encima de la Serra do Xistral, constituye uno de los pasillos eólicos más fértiles de la Tierra, y ha convertido a Galicia en potencia mundial de una industria de la que conocemos poco. La Voz visitó esta semana el parque experimental de Sotavento, un proyecto de investigación y divulgación que ayuda a comprender el negocio del viento.

1 ¿De dónde viene la energía eólica?

Como la mayor parte de las renovables, del sol. Entre el 1 y el 2% de las radiaciones solares que recibe el planeta se convierten en viento, debido al movimiento de aire ocasionado por el calentamiento desigual de la superficie terrestre. En la práctica, se trata de una fuente inagotable. Si excluimos las áreas protegidas por razones medioambientales, la superficie terrestre tiene un potencial eólico total de 53 teravattios-hora al año, cinco veces el actual consumo eléctrico del planeta. En teoría, se puede decir que desde el punto de vista del consumo eléctrico sería posible alcanzar el viejo sueño de vivir del aire. Y sin un solo gramo de CO₂.

2 ¿Entonces, por qué no lo hacemos?

La eólica no se puede gestionar a la carta. El viento sopla o no sopla. Y la electricidad, hasta que alguien demuestre lo contrario, no se puede almacenar. Instalar potencia eólica suficiente para cubrir el 100% de la demanda obligaría a tener en reserva otro parque de generación paralelo (nucleares, térmicas, hidráulicas,...) que solo entraría en funcionamiento cuando no soplas el viento. La isla del Hierro prueba un modelo basado en esta idea que será pionero en el mundo. No obstante, se trata de algo inasumible desde el punto de vista económico, porque ese parque paralelo funcionaría solo el 70% del tiempo y sería totalmente ineficiente.

3 ¿Cómo funciona una turbina eólica?

De acuerdo con la información que una veleta y un anemómetro envían a un ordenador, se sitúa de cara a las corrientes de viento para que el rozamiento haga girar sus palas. En contra de la creencia habitual, las rachas de viento no entran en el molino por un lateral, sino de frente. Cuando las palas comienzan a rotar, gira también un eje en el interior de la góndola. Un sistema de engranajes multiplica por hasta 150 veces la velocidad de giro, y esa fricción interna es lo que produce, mediante imanes, la electricidad que se vierte a la red.

4 ¿Qué determina la velocidad de unas palas?

Cuando la máquina está funcionando, es prácticamente fija. La electricidad no la produce la velocidad a la que giran las palas, sino la fuerza que tiene que hacer el generador eléctrico para frenarlas y que siempre roten al mismo ritmo. Así pues, cuanto más viento, más electricidad, pero igual velocidad de giro. Las turbinas pequeñas pueden rotar a hasta 30 revoluciones por minuto. Las grandes ya lo hacen por debajo de 18 (y aún así producen mucha más energía). La razón es que, por razones de seguridad, la punta de la pala no puede superar los 240 kilómetros por hora, puesto que las turbulencias en el flujo del aire serían peligrosas.

5 ¿Qué pasa si sopla mucho o poco viento?

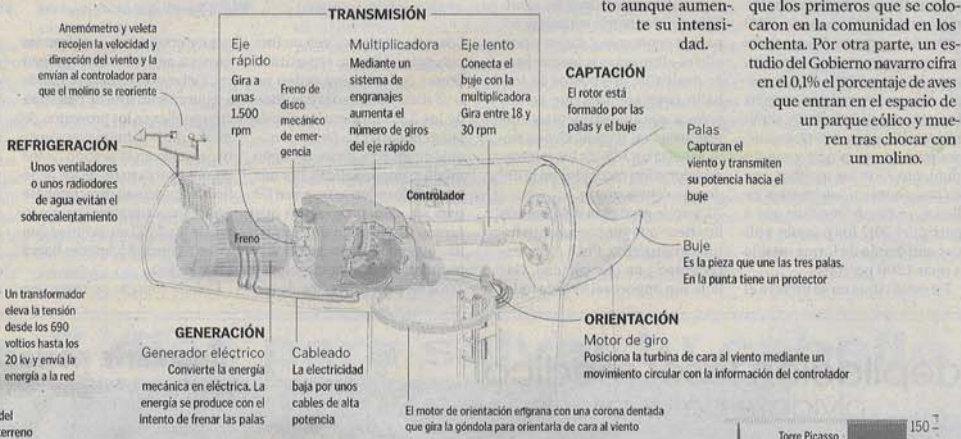
Si sopla poco, las palas están paradas (o girando lentamente, pero sin que arranque el generador). Son necesarios vientos de entre 10 y 12 kilómetros por hora para que la turbina comience a funcionar. Por encima de los 90 kilómetros por hora, y para evitar accidentes, la máquina se detiene. En modelos antiguos lo hace poniéndose en bandera (de lado a las rachas). Actualmente ya se construyen palas, denominadas de paso variable, que permiten modificar el ángulo (como hacen las alas de un avión) y reducir la potencia suministrada al generador sin dejar de capturar el viento aunque aumente su intensidad.

6 ¿Cómo funcionan varios molinos agrupados en un mismo parque?

Las turbinas funcionan solas y los trabajos que se efectúan son de control y mantenimiento. Cada máquina dispone de su propia computadora, que controla la dirección y la velocidad del viento, ordena los movimientos de la turbina, vigila las vibraciones y está pendiente de el estado y la temperatura de los componentes (tras muchas horas ininterrumpidas de viento, estos se pueden calentar, por lo que hay que ventilarlos o incluso parar las palas). Por otra parte, las máquinas envían información a otro ordenador que controla conjuntamente el parque. Este equipo detecta si un molino está funcionando mal tras compararlo con el resto. Habitualmente, el fabricante de las turbinas proporciona el software para este ordenador. No obstante, Sotavento ha diseñado una herramienta autóctona gallega basada en la experiencia de once años de gestión.

7 ¿Qué problemas causan los parques eólicos?

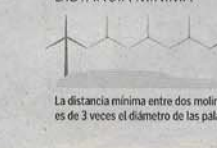
Opiniones estéticas aparte, las críticas suelen estar relacionadas con la escasa rentabilidad que obtienen los dueños de los montes (algo que en Galicia se pretende corregir con el nuevo decreto) y con daños medioambientales. En este sentido, los expertos coinciden en que el ruido de los molinos que se instalan ahora es ya menos de la mitad que los primeros que se colocaron en la comunidad en los ochenta. Por otra parte, un estudio del Gobierno navarro cifra en el 0,1% el porcentaje de aves que entran en el espacio de un parque eólico y mueren tras chocar con un molino.



¿CÓMO FUNCIONA?



DISTANCIA MÍNIMA



CUESTIÓN DE ALTURA



Fuente: Elaboración propia

