

# Aprovechamiento energético de los aeromotores en las salinas de Canarias

Víctor Manuel Cabrera García

Los aeromotores canarios de las salinas son unos elementos del patrimonio industrial de la arquitectura tradicional que pertenecen al pasado y que no son útiles para la sociedad actual. La conservación de estos elementos patrimoniales de las islas Canarias resulta problemática, ya que con el paso del tiempo han quedado en desuso, por lo que se muestran inadecuados para la sociedad actual y, en consecuencia, se facilita su abandono. Se propone recuperar el funcionamiento de estos aeromotores, dotándolos de un nuevo uso que consiste en producir energía eléctrica para dar suministro a la iluminación artificial, posibilitando crear nuevas rutas para el disfrute del paisaje nocturno en las salinas mediante el contraste de las tonalidades de las lámparas.

## Introducción

En la primera mitad del siglo XX se produce en las islas Canarias un auge de las salinas (producción de sal) para la industria conservera de pescado en la explotación del banco pesquero Canario-Sahariano, lo que trae consigo la aparición de una máquina eólica denominada molino salinero. Estas máquinas eólicas denominadas aeromotores transforman la energía cinética del viento en energía mecánica aprovechable para usarla para el bombeo del agua del mar procedente de un estancadero situado a un nivel inferior de las salinas para luego elevarla a los cocederos y a los tajos que se encuentran a una altura superior respecto al nivel de mar. Desde ahí luego se posibilita que se cristalice la sal debido a la evaporización del agua del mar por la incidencia de los rayos solares (Marín, 1994).

Un molino de viento es una máquina que convierte una determinada forma de energía procedente de su fuerza motora (el viento, el agua, un combustible, etc.) en energía mecánica capaz de mover un mecanismo que produce un trabajo útil para el hombre. Aunque el término molino está relacionado con "moler", se ha aplicado esta denominación a toda máquina cuya energía se capta con un dispositivo giratorio, aunque su objetivo último no sea moler grano (Valera Martínez-Santos, 2010).

Los aeromotores salineros tradicionales canarios son, por tanto, unos elementos que pertenecen al patrimonio industrial y que están relacionados con la cultura del trabajo. Han sido construidos para facilitar las actividades de extracción, elevación, transporte y distribución del agua del mar en las salinas para la obtención de la sal. Estos artilugios o



Figura 1. Aeromotor salinero de rotor de velas. Costa Teguiuse. Lanzarote. Fotografía: Víctor Manuel Cabrera García.

artefactos pertenecen al pasado y, por ello, no son muy útiles para la sociedad actual, ya que se han sustituido por motores diésel para desarrollar las actividades de elevación y bombeo del agua de mar con una mayor productividad hacia los tajos y los cocederos de las salinas canarias. La falta de estudio y de inventario de los aeromotores salineros tradicionales y la fragilidad relacionada con el envejecimiento de todos los materiales empleados para su construcción los hacen especialmente vulnerables ante el abandono y el desinterés por parte de la sociedad actual, lo que favorece su desaparición.

Estos bienes patrimoniales se deben entender como un todo integral compuesto por el paisaje en el que se



Figura 2. Aeromotor salinero de rotor de multipala metálica. Costa Teguiuse. Lanzarote. Fotografía: Víctor Manuel Cabrera García.

insertan, las relaciones industriales en que se estructuran y las técnicas utilizadas durante su actividad. Por ello tienen valor histórico, tecnológico, etc., y son testigos de una actividad industrial a la que ejemplifican, las salinas canarias. Estos elementos se incluyen dentro del Plan Nacional de Patrimonio Industrial, ya que se corresponden a manifestaciones comprendidas en el siglo XVIII con los inicios de la mecanización de la revolución industrial.

En las salinas canarias coexisten varios tipos de máquinas eólicas y en cada tipo de estas máquinas se distinguen varios elementos diferenciadores entre sí como es el edificio, la torre, el rotor de aspas y la maquinaria (los sistemas de orientación, de regulación, de transmi-

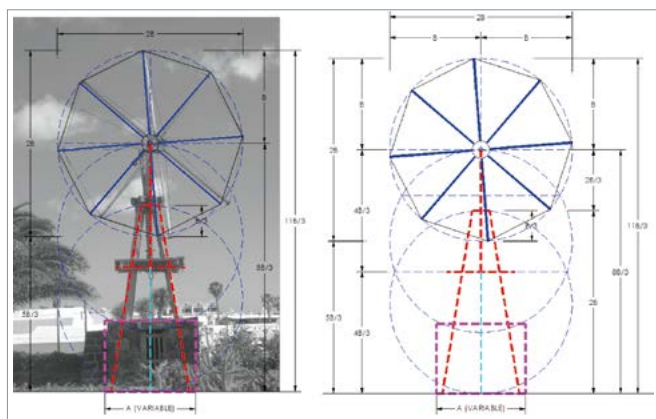


Figura 3. Proporciones geométricas de aeromotor salinero canario de rotor de velas. Dibujos: Víctor Manuel Cabrera García.

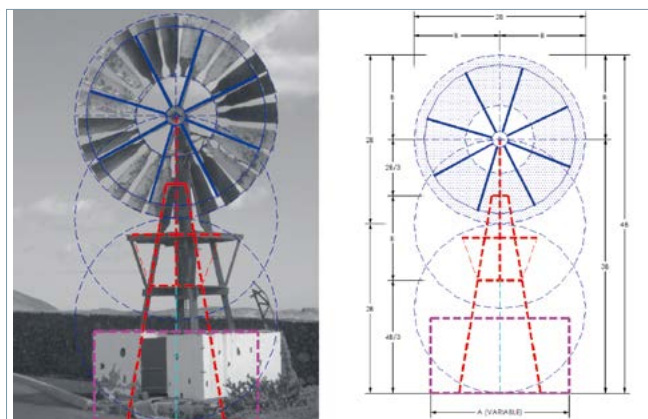


Figura 4. Proporciones geométricas de aeromotor salinero canario de rotor multipala. Dibujos: Víctor Manuel Cabrera García.

sión y de bombeo). Estas máquinas eólicas lentas son unas construcciones en las que la morfología y las dimensiones de los edificios, de los rotores y de las torres son de naturaleza variable.

En cuanto a las proporciones geométricas, los aeromotores salineros guardan una proporción aproximada a la Ley de Tercios, que es una norma clásica de composición muy utilizada en el Renacimiento durante el siglo XV. Debido a la gran variedad y diversidad de tipos aeromotores salineros que se construyen en las islas Canarias, existe variabilidad en cuanto a sus dimensiones y proporciones. Sin embargo, gran parte de estas máquinas eólicas existentes en las salinas canarias responden principalmente a dos tipos: aeromotor de rotor de velas (figura 1), que es el más utilizado y el aeromotor de rotor multipala de chapa metálica (figura 2), ambos sobre una torre piramidal de madera.

La altura de las torres de este tipo de aeromotores salineros de rotor de velas (figura 1) va en función del diámetro del rotor empleado, con una altura de torre mínima que oscila entre los 6,00 metros a 8,00 metros, evitando las fluctuaciones y ondulaciones del viento sobre la superficie del terreno. El rotor de velas de lona y torre piramidal de madera la magnitud de referencia corresponde con el radio del rotor de aspas (B) y su dimensión máxima es de 3,00 metros. La altura total es de, aproximadamente, dos diámetros la dimensión del rotor de aspas, y están desfasados en vertical la dimensión de un tercio de la dimensión del radio del rotor.

Los aeromotores salineros de rotor multipala de chapa metálica y torre piramidal de madera (figura 2), la magnitud de referencia corresponde con el radio

del rotor de aspas (B) y su dimensión máxima es de 3,00 metros. La altura total es de, aproximadamente, dos diámetros la dimensión del rotor de aspas. Con respecto a las proporciones geométricas, este tipo de aeromotores se organiza en dos partes bien diferenciadas que son el rotor de aspas y la torre piramidal de madera. Las proporciones geométricas que se muestran a continuación dependen de las tolerancias existentes en la construcción de este tipo de aeromotores

En la actualidad es posible la implantación de una tecnología adecuada para estas construcciones y que posibilitaría la obtención de energía eléctrica que se podría utilizar para dar servicio a las instalaciones complementarias vinculadas a las salinas y/o permitir la iluminación artificial de estos espacios marinos domesticados por la humanidad en la obtención de la sal, generando nuevos reclamos turísticos. Esta propuesta daría respuesta a la inoperatividad actual que tienen los diversos tipos de aeromotores salineros, incorporándoles un nuevo uso y permitiría recuperar lo que aún no se ha perdido de estas construcciones procedentes del patrimonio industrial tradicional canario y que, al mismo tiempo, es compatible con las necesidades sociales actuales en el interés creciente por obtener energía eléctrica a través de las energías limpias y renovables, en aras de disminuir la emisiones de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera.

Este artículo de investigación tiene como objetivo principal la búsqueda de alternativas a las ya existentes para fomentar la recuperación, incorporación, reutilización y revitalización de los aeromotores salineros tradicionales que en la actualidad se encuentran abandonados

en estado de ruinas mediante la puesta en valor de dichas construcciones proponiendo incluso usos alternativos a los ya existentes como método alternativo de conservación de estos elementos singulares del patrimonio industrial canario.

### Método

La energía eólica es una energía renovable y es una variable de la energía solar. Se obtiene a partir de la fuerza del viento, resultante del desigual calentamiento que produce el sol en la atmósfera y de las irregularidades del relieve de la superficie terrestre. El término de energía eólica se describe como el proceso por medio del cual la fuerza del viento es usada para generar energía útil, ya sea mecánica o eléctrica. En el pasado, el viento ha sido una importante fuente de energía que se utilizaba para poner en movimiento medios de transporte (barcos de vela) y para moler granos o bombear agua a través de los molinos de viento.

El mayor interés que hay actualmente en las máquinas eólicas consiste en la producción de energía eléctrica a partir de energía cinética del viento como alternativa a la generación de energía eléctrica utilizando los costosos y contaminantes combustibles fósiles. La cantidad de energía que contiene el viento antes de pasar por un rotor de aspas de un aerogenerador depende fundamentalmente de tres parámetros: la velocidad del viento, la densidad del aire y el área de barrida del rotor de aspas. La energía cinética de una masa de aire que se desplaza viene determinada por la denominada "ley del cubo", la velocidad del viento que pasa por el rotor de aspas es determinante ya que la energía cinética aumenta proporcionalmente al

Número de Beaufort	Velocidad del viento (m/s)	Denominación	Aspecto del mar
0	0-0,27	Calma	Despejado
1	0,55-1,38	Ventolina	Pequeñas olas, pero sin espuma
2	1,66-3,05	Flojito (brisa muy débil)	Crestas de apariencia vítrea, sin romper
3	3,33-5,27	Flojo (brisa débil)	Pequeñas olas, crestas rompientes
4	5,55-7,77	Bonancible (brisa moderada)	Borreguillos numerosos, olas cada vez más largas
5	8,05-10,55	Fresquito (brisa fresca)	Olas medianas y alargadas, borreguillos muy abundantes
6	10,83-13,61	Fresco (brisa fuerte)	Comienzan a formarse olas grandes, crestas rompientes, espuma
7	13,88-16,94	Frescachón (viento fuerte)	Mar gruesa, con espuma arrastrada en dirección del viento
8	17,22-20,55	Temporal (viento duro)	Grandes olas rompientes, franjas de espuma
9	20,83-24,44	Temporal fuerte (muy duro)	Olas muy grandes rompientes, visibilidad mermada
10	14,72-28,33	Temporal duro (temporal)	Olas muy gruesas con crestas empenachadas, superficie del mar blanca
11	28,61-32,50	Temporal muy duro (borrascosa)	Olas excepcionalmente grandes, mar completamente blanca, visibilidad muy reducida
12	> 32,77	Temporal huracanado (huracán)	El aire está lleno de espuma y rociones, enorme oleaje, visibilidad casi nula

Tabla 1. Escala Beaufort.

cubo de la velocidad a la que se mueve, es decir, si la velocidad del viento se duplica la energía será ocho veces mayor. No obstante, tanto un aeromotor salinero tradicional como un aerogenerador no son capaces de capturar el 100% de la potencia del viento, ya que su velocidad una vez que atraviesa la superficie del rotor no es nula. Las principales dificultades que presenta el aprovechamiento de esta energía renovable son: las variaciones en la velocidad del viento y la incapacidad de asegurar un suministro constante y regular a lo largo del día. En contraste con estos inconvenientes, la energía eólica no contamina, es inagotable y frena el agotamiento de los combustibles fósiles a la vez que puede competir en rentabilidad con otras fuentes energéticas tradicionales. Al contrario de lo que ocurre con las energías convencionales, la energía eólica no produce contaminación por residuos ni vertidos en el terreno, no produce gases tóxicos expulsados hacia la atmósfera y no contribuye al efecto invernadero.

Los maestros salineros tenían una cierta sensibilidad para deducir la intensidad y la velocidad del viento al carcer de aparatos capaces de registrar

su velocidad y su intensidad. Por ello dichos parámetros eólicos los establecían por métodos de visibilidad, a través del movimiento del mar y sus olas, por el movimiento de los árboles y, finalmente, por el movimiento de las nubes. Estos sistemas de visibilidad permitían intuir la dirección y la velocidad del viento. Existen tablas empíricas para deducir la intensidad del viento (escala Beaufort) en la que se establecen equivalencias basadas en el estado del mar y de sus olas.

En función de la intensidad del viento, su aprovechamiento por parte de los aeromotores salineros se fija en intensidades que oscilan entre 1 m/s y los 6 m/s. El viento no es continuo, suele ir a ráfagas, con una dirección predominante pero no siempre exactamente la misma. Por tanto, es variable, con lo que no sopla con la misma dirección ni con la misma velocidad. Conocer los datos estadísticos sobre la velocidad del viento, las direcciones predominantes de circulación, la presión atmosférica, la temperatura y la humedad del aire en un lugar determinado son elementos clave para valorar la eficiencia de un aeromotor salinero.

A partir de las potencias eólicas

Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia W/m <sup>2</sup>
1	3,6	0,6
2	7,2	4,9
3	10,8	16,5
4	14,4	39,2
5	18,0	76,5
6	21,6	132,3
7	25,2	210,1
8	28,8	313,6
9	32,4	446,5
10	36,0	612,5
11	39,6	815,2
12	43,2	1.058,4
13	46,8	1.345,7
14	50,4	1.680,7
15	54,0	2.067,2
16	57,6	2.508,8
17	61,2	3.009,2
18	64,8	3.572,1

Tabla 2. Potencia eléctrica a partir de la velocidad del viento.

máximas aprovechables (W/m<sup>2</sup>), considerando toda la superficie del rotor ( $\pi r^2$ ) de aspas de las máquinas eólicas y según la velocidad de los vientos dominantes, se pueden calcular las potencias aprovechables según se indican en la siguiente tabla: (López Romero JJ, Cerón García FJ, 2008).

**Resultados**

**Cálculo de la potencia mecánica máxima**

Al coexistir en las salinas canarias varios tipos de aeromotores tradicionales la morfología y las dimensiones de los rotores de aspas son variables. Los diámetros más utilizados en los rotores oscilan entre los 2,50 metros y los 5,00 metros. Para hacer frente a las variaciones de la velocidad del viento es necesario modificar la superficie de las velas del aspa, plegando o desplegando las lonas según la fuerza del viento.

Para calcular la potencia mecánica máxima aprovechable del viento se estima una densidad del aire de 1,225 kg/m<sup>3</sup>, que se corresponde con un aire seco a una presión atmosférica estándar a nivel del mar y a 15 °C (López Romero JJ, Cerón García FJ, 2008). La potencia mecánica máxima obtenida en el eje horizontal que sostiene el rotor de aspas del aeromotor salinero previo a la maquinaria que permite la elevación del agua del mar se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$P = \frac{1}{2} \times \rho \times S \times V^3$$

Donde:

- P = Potencia en vatios (W)
- $\rho$  = Densidad del aire (kg/m<sup>3</sup>)
- S = Superficie del rotor (m<sup>2</sup>)
- V = Velocidad del viento (m/s)

La velocidad del viento más apropiada y óptima debido al rendimiento mecánico de la maquinaria que permite la elevación del agua del mar de los aeromotores salineros tradicionales oscila entre 1 m/s y los 6 m/s. Si la velocidad del viento no pasa de 1 m/s, los rotores de aspas de los aeromotores apenas se mueven y cuando excede de 6 m/s hay que reducir la velocidad del rotor recogiendo velas de las aspas para evitar la rotura de los rotores. Por tanto, para las dimensiones más habituales de los rotores de aspas de estas máquinas eólicas lentas, la potencia mecánica máxima que se podría obtener queda reflejada en las siguientes tablas:

Sin embargo, se deben asumir pérdidas mecánicas, y no se conocen es-

tudios detallados que cuantifiquen las pérdidas de eficiencia en cuanto a la potencia mecánica máxima que se podría obtener en los aeromotores salineros canarios.

Otra forma de calcular la potencia mecánica máxima de los aeromotores salineros es a partir de la expresión de Coulomb: (López Romero JJ, Cerón García FJ, 2008).

$$N = 0,0004 \times S \times V^3$$

Donde:

- N = Potencia en caballos de vapor (CV)
- S = Superficie de las velas del rotor (m<sup>2</sup>)
- V = Velocidad del viento (m/s)

Nota:

$$1 \text{ CV} = 736 \text{ W} = 0,736 \text{ kW}$$

A la vista de los resultados del cálculo de la potencia mecánica máxima en los aeromotores salineros, hay diferencias entre los dos métodos empleados para calcular el rendimiento. No obstante, también se debe asumir que hay pérdidas mecánicas y no cuantificadas aún, lo que supone concluir que desde el punto de vista energético o económico, el aprovechamiento energético de los aeromotores salineros es escaso. Sin embargo, esto no debe implicar que se deban despreciar estos recursos energéticos.

Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Diámetro (m)	Superficie $\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (W)	Potencia (kW)
1,225	2,5	4,90	1	3,6	3	0,003
			2	7,2	24,01	0,024
			3	10,8	81,03	0,081
			4	14,4	192,08	0,192
			5	18	375	0,375
			6	21,6	648,27	0,648

Tabla 3. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 2,5 m.

Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Diámetro (m)	Superficie $\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (W)	Potencia (kW)
1,225	3	7,07	1	3,6	4,33	0,004
			2	7,2	34,64	0,034
			3	10,8	116,92	0,116
			4	14,4	277,14	0,277
			5	18	541,29	0,541
			6	21,6	935,36	0,935

Tabla 4. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 3 m.

Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Diámetro (m)	Superficie $\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (W)	Potencia (kW)
1,225	3,5	9,62	1	3,6	5,89	0,005
			2	7,2	47,13	0,047
			3	10,8	159,09	0,159
			4	14,4	377,1	0,377
			5	18	736,53	0,736
			6	21,6	1.272,72	1,272

Tabla 5. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 3,5 m.

**Elementos que incorporar a los aeromotores salineros**

Para obtener energía eléctrica a través de estos elementos patrimoniales de carácter industrial es necesario acoplar un generador eléctrico. En el caso concreto de los aeromotores salineros tradicionales, resulta óptimo la utilización de los gene-

radores sincrónicos, que aunque tienen un mayor rendimiento potencial, deben operar a velocidad constante si se quiere mantener fija la frecuencia, aunque esta no tiene importancia, ya que habrá rectificadores (inversores) que transformaran la corriente continua (CC) en corriente alterna (CA) y viceversa.

Los aeromotores salineros son máquinas eólicas lentas, por lo que es necesario que entre el rotor de aspas y el generador eléctrico se debe disponer de una caja multiplicadora, dispositivo que se encargará de elevar el número de revoluciones por minuto del eje horizontal del rotor de aspas, ya que los

Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Diámetro (m)	Superficie $\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (W)	Potencia (kW)
1.225	4	12,56	1	3,6	7,69	0,007
			2	7,2	61,54	0,061
			3	10,8	207,71	0,207
			4	14,4	492,35	0,492
			5	18	961,62	0,961
			6	21,6	1.661,68	1,661

Tabla 6. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 4 m.

Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Diámetro (m)	Superficie $\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (W)	Potencia (kW)
1.225	4,5	15,90	1	3,6	19,47	0,019
			2	7,2	77,91	0,077
			3	10,8	262,94	0,262
			4	14,4	623,28	0,623
			5	18	1217,34	1,217
			6	21,6	2103,57	2,103

Tabla 7. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 4.5 m

Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Diámetro (m)	Superficie $\pi r^2$ (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (W)	Potencia (kW)
1,225	5	19,63	1	3,6	12,02	0,012
			2	7,2	96,18	0,096
			3	10,8	324,63	0,324
			4	14,4	769,49	0,769
			5	18	751,46	0,751
			6	21,6	2.597,04	2,597

Tabla 8. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 5 m.

Diámetro (m)	Superficie de las velas (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (CV)	Potencia (W)
2,5	4,90	1	3,6	0,001	1,44
		2	7,2	0,015	11,04
		3	10,8	0,052	38,27
		4	14,4	0,125	92
		5	18	0,245	18032
		6	21,6	0,423	311,59

Tabla 9. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 2,5 m.

Diámetro (m)	Superficie de las velas (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (CV)	Potencia (W)
3	7,07	1	3,6	0,002	2,08
		2	7,2	0,022	16,65
		3	10,8	0,076	56,19
		4	14,4	0,18	133,21
		5	18	0,35	260,17
		6	21,6	0,61	449,58

Tabla 10. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 3 m.

Diámetro (m)	Superficie de las velas (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (CV)	Potencia (W)
3,5	9,62	1	3,6	0,003	2,83
		2	7,2	0,03	22,65
		3	10,8	0,103	76,46
		4	14,4	0,246	181,25
		5	18	0,481	354,01
		6	21,6	0,831	611,73

Tabla 11. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 3,5 m.

Diámetro (m)	Superficie de las velas (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (CV)	Potencia (W)
4	12,56	1	3,6	0,005	3,69
		2	7,2	0,04	29,58
		3	10,8	0,135	99,83
		4	14,4	0,321	236,65
		5	18	0,628	462,2
		6	21,6	1,085	798,69

Tabla 12. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 4 m.

Diámetro (m)	Superficie de las velas (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (CV)	Potencia (W)
4,5	15,90	1	3,6	0,006	4,68
		2	7,2	0,05	37,44
		3	10,8	0,171	126,38
		4	14,4	0,407	299,58
		5	18	0,795	585,12
		6	21,6	1,373	1011,08

Tabla 13. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 4,5 m.

Diámetro (m)	Superficie de las velas (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Velocidad (km/h)	Potencia (CV)	Potencia (W)
5	19,63	1	3,6	0,007	5,77
		2	7,2	0,062	46,23
		3	10,8	0,212	156,03
		4	14,4	0,502	369,86
		5	18	0,981	722,38
		6	21,6	1,696	1.248,27

Tabla 14. Potencia mecánica máxima para un diámetro del rotor de 5 m.

generadores comerciales actuales requieren girar a velocidades que están comprendidas entre las 1.000 rpm y las 3000 r.p.m.

Es necesario también disponer de un regulador de la velocidad del giro del rotor de aspas para evitar que las puntas de las velas o de las palas de las aspas trabajen a velocidades que comprometan la resistencia de los materiales empleados o induzcan vibraciones perjudiciales para el mecanismo. El control del funcionamiento de estos aeromotores convertidos en aerogeneradores puede realizarse a través de un anemómetro que permita determinar cuándo debe actuar el mecanismo de frenado de los aeromotores, tanto para los valores máximos y mínimos del viento. También se deben incorporar elementos de acumulación de energía (baterías) para que entren en funcionamiento cuando no esté presente el viento.

### Conclusiones

El mejor método para conservar los elementos patrimoniales procedentes de la cultura tradicional es dotarlos de uso e, incluso, de incorporar nuevos usos que sean compatibles con la sociedad actual y que, al mismo tiempo, sean respetuosos con estas construcciones del patrimonio industrial y que proceden de nuestros antecesores. Como alternativa a las diversas estrategias existentes destinadas a procurar la conservación de estos elementos se propone recuperar el funcionamiento de estos aeromotores salineros tradicionales dotándolos de un nuevo uso, es decir, implantándoles una tecnología específica que les permita producir energía eléctrica mediante el acoplamiento de un generador de baja potencia, iniciativa similar a la propuesta por el Ayuntamiento de Campos, en Palma de Mallorca con el Proyecto de Recuperación Patrimonial "Molins de Campos" el año 2000.

Debido a que aeromotores salineros tradicionales existentes en las islas Canarias llevan varias décadas sin utilizarse y sin un mantenimiento adecuado, hay deterioros importantes en algunos elementos constructivos debido, fundamentalmente, a la erosión y al desgaste que han originado los agentes climatológicos como el viento, el sol y la lluvia. Por ello, hay elementos que necesitan ser sustituidos por elementos de nueva factura, teniendo en consideración que las nuevas intervenciones y los nuevos



Figura 5. Aeromotor salinero con rotor de velas en Yaiza, Lanzarote. Foto: Víctor Manuel Cabrera García.

elementos se deben diferenciar de los originales. Las diversas actuaciones que realizar en los distintos tipos de aeromotores salineros tradicionales se plantearán caso a caso, por lo que en cuanto a la rehabilitación se refiere, tanto la sustitución de los elementos en estado ruinoso como la incorporación de nuevos elementos han de tener en cuenta la legislación vigente en materia de patrimonio.

Las salinas constituyen uno de los paisajes más singulares que la humanidad ha creado al borde del mar y son considerados espacios etnográficos de gran interés para la ciudadanía. Iluminar artificialmente estos espacios en horario nocturno mediante el contraste de las tonalidades de las lámparas que permita una contemplación diferente del paisaje marino domesticado por la humanidad para la obtención de la sal aportaría un valor añadido respecto a las diversas rutas culturales, patrimoniales y paisajísticas pensadas fundamentalmente en horario diurno. Iluminar correctamente las rutas peatonales, así como emplear diferentes tonalidades de colores en los tajos y los cocederos de las salinas, creando recorridos cromáticos, fomentaría la interacción de las personas con estos espacios etnográficos donde el resto de sentidos como lo son el olfato y la audición del ambiente marino generan en los visitantes una experiencia de enorme importancia sensorial.

La energía eléctrica necesaria para permitir iluminar artificialmente las salinas en horario nocturno tendría que obtenerse a partir de las energías renovables: por una parte de la energía eólica obtenida a través de los aeromotores salineros reconvertidos a aerogeneradores de baja potencia y por otra, de la energía fotovoltaica. El empleo de estas dos energías renovables y limpias permitirá obtener la energía necesaria para poder iluminar artificialmente mediante lámparas led (bajo consumo energético) a estos espacios etnográficos tan singulares. Esta propuesta posibilita dar respuesta a la inoperatividad actual de los diversos tipos aeromotores salineros tradicionales, incorporándoles un nuevo uso y creando un nuevo reclamo turístico en la contemplación de unos paisajes marinos tan singulares y domesticados por la humanidad en la obtención de la sal. La iniciativa planteada posibilitaría recuperar lo que aún no se ha perdido de estas construcciones tan singulares procedentes del patrimonio industrial tradicional canario.

### Bibliografía

- AAVV (2008). Molinos de viento en la Región de Murcia. Edita: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Cultura, Juventud y Deportes. Dirección General de Bellas Artes y Bienes Culturales y Servicio de Patrimonio Histórico.
- Cabrera García, Víctor Manuel. (2009). La Arquitectura del Viento en Canarias. Los molinos de viento. Clasificación, funcionalidad y aspectos constructivos. Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Cabrera García, Víctor Manuel. (2010). Molinos de viento en las Islas Canarias. Ediciones Idea S.A. Colección: Territorio Canario.
- Cabrera García, Víctor Manuel (2017). Aprovechamiento energético de los molinos de viento tradicionales de las islas Canarias. Revista Técnica Industrial nº 317, agosto 2017, pp. 58-66.
- Lecuona Neuman, Antonio (2002). La energía eólica: Principios básicos y tecnología. Antonio Lecuona Neuman. Disponible en la página web: [https://www.aegenergia.org/files/resorurcesmodule/1234272455\\_eolica\\_ALecuona.pdf](https://www.aegenergia.org/files/resorurcesmodule/1234272455_eolica_ALecuona.pdf) [Consulta 15.01.2017]
- Marín, Cipriano (1994). El jardín de la sal. Etocopia. S/C de Tenerife.
- Valera Martínez-Santos, Francisco (2010). Principios físicos y tecnología del molino de viento. Disponible en: <https://www.campodecriptana.info/.../Fisica-y-tecnologia-del-molino-de-viento.pdf>. [Consulta 17.01.2017]

**Víctor Manuel Cabrera García** es Doctor arquitecto en restauración y rehabilitación arquitectónica por la ULPGC. Profesor de la Escuela de Arquitectura. Universidad Europea de Canarias. Investigador principal del grupo de investigación Arquitectura y Desarrollo Turístico Sostenible. Universidad Europea de Canarias.