

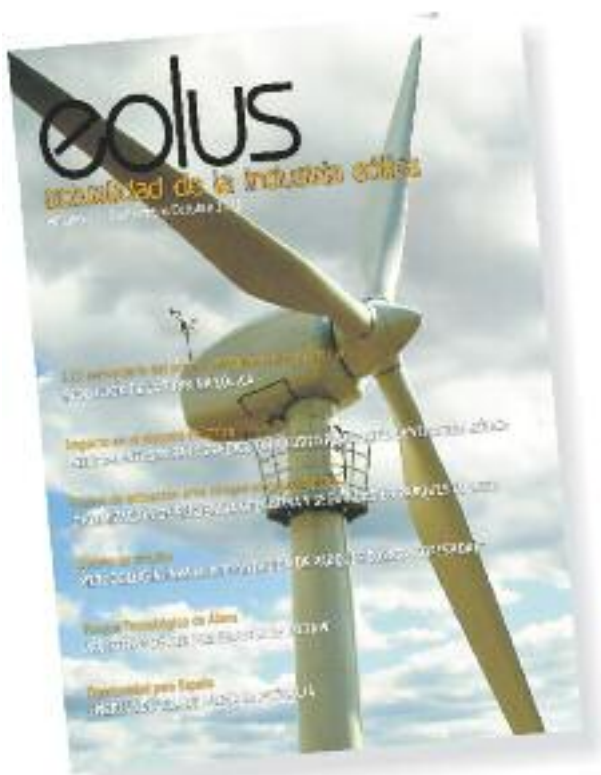


### sumario

- 6 125 aniversario del primer aerogenerador industrial. Evolución de la turbina eólica.
- 12 Impacto en el sistema eléctrico.  
Herramientas para la predicción a corto plazo de la generación eólica.
- 20 Planes de actuación ante riesgos meteorológicos.  
Optimización de eficiencia operativa y seguridad en parques eólicos.
- 24 Diseño de detalle.  
Metodología para la implantación de parques eólicos «offshore».
- 32 Parque Tecnológico de Álava. Prototipo de aerogenerador de 100 kW.
- 36 La eólica de media potencia, una oportunidad para España.
- 40 Nueva línea de vida autorretráctil. Protecta Rebel™ de Capital Safety.
- 42 Wind to Market. Mercados Energéticos.
- 44 Supervisión y control de la producción de energía.  
Integración de las energías renovables en la red eléctrica

### secciones fijas

- 48 Noticias
- 58 Actualidad empresarial
- 70 Avances técnicos
- 78 Ferias, congresos, cursos y certámenes



## portada

Aerogenerador de 100 kW, de la empresa Del Valle Aguayo, cuyo primer prototipo se ha colocado en el Parque Tecnológico de Álava. El aerogenerador supone un hito importante en el desarrollo de la energía eólica de pequeña potencia, ya que su tamaño lo hace apto para conexión a la red autoconsumiendo la energía producida. El aerogenerador, bautizado popularmente como Fermina por haber coincidido su instalación con las conocidas fiestas de Pamplona, se ha diseñado para velocidades de viento bajas aunque con una torre lo suficientemente alta (36 m. de altura) como para captar un viento sin turbulencias. El especial diseño aerodinámico de su rotor y su diámetro (22,5 m.) le permiten optimizar la producción en la zona de vientos bajos alcanzando la velocidad nominal a una velocidad de viento alrededor de los 10 m/s, una velocidad relativamente baja comparada con la eólica tradicional. Fotografía: Del Valle Aguayo.



El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

### Evaluación de la energía eólica

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.



El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

### El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.



El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

### El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

El primer aerogenerador de eje horizontal se instaló en 1886 en Glasgow.

En 2011 se cumplen 125 años del primer aerogenerador para producción de energía eléctrica, Glasgow, 1886. Ahora domina el aerogenerador de eje horizontal y 3 palas, pero se experimentan otras configuraciones. Sin duda el futuro de la industria eólica se halla en las turbinas flotantes. El molino de viento agrícola, para elevar agua a moler grano es muy antiguo, y despertó las valentías de Don Quijote. Pero el industrial para generar electricidad lo debemos al Prof. James Blyth, de Strathclyde University, Glasgow en 1886. Construyó un aerogenerador de 10 m de altura con álabes de tela, y se cuenta que duró 25 años. 2 años más tarde, en EE.UU. Charles Brush construyó otro de 12kW, con 144 palas delgadas de madera de cedro y un diámetro de 17 m.

La dependencia energética de gran parte de los países desarrollados y la toma de conciencia en la lucha contra el cambio climático ha dado lugar a que se adopten marcos regulatorios que favorecen el desarrollo y uso de recursos energéticos renovables. De entre ellos, la generación eólica es la que ha experimentado mayor crecimiento. Además de los beneficios energéticos y medioambientales, la relativamente baja potencia y ubicación dispersa de este tipo de instalaciones generadoras conlleva otros beneficios propios de la generación distribuida, como la disminución de pérdidas por transporte en la red, gracias a que la generación se acerca más al consumo.

La mayoría de los parques eólicos se encuentran en zonas abiertas propensas a los impactos de rayos. Los aerogeneradores, que suelen alcanzar cientos de metros de altura, a menudo actúan como pararrayos, por lo que la seguridad ante rayos es una de las principales preocupaciones de las empresas del sector. La altura de las torres no sólo hace que las turbinas tengan más probabilidades de ser alcanzadas por un rayo, sino que también alarga el tiempo necesario para evacuar las instalaciones ante condiciones meteorológicas adversas. En este artículo se analizan las mejores prácticas y planes de actuación implementados por las principales empresas del sector para optimizar su eficiencia operativa y garantizar la seguridad de sus empleados.