

Tratamiento superficial robotizado y energía eólica



Prof. Roberto Ángel Urriza Macagno
Colaborador Técnico en Latinoamérica de la IEEE
Parlamentario del Parlamento Mundial de Educación
robertourriza@yahoo.com.ar

El tratamiento superficial robotizado (TSR) se viene investigando hace mucho y tras años de desarrollo y prototipos, después de haber realizado tareas de campo, ya se comercializan los robots *TSR Wind*, que se trepan por las torres de los aerogeneradores.

Entre los logros obtenidos se cuenta la inspección de palas, gracias a investigadores españoles que decidieron invertir en investigación y desarrollo en el sector eólico. Asimismo, la primera experiencia se llevó a cabo en la República Oriental del Uruguay, país en donde el aprovechamiento eólico está muy desarrollado.

La primera experiencia consistió en la revisión de las palas de 68 aerogeneradores de marcas como *Nordex*, *Vestas* y *Gamesa*. También se ha realizado la inspección de 30 aerogeneradores en Zaragoza (España).

Este desarrollo ha comenzado con el lanzamiento del robot de inspección, basado en el robot *Eolos 100*, de la misma empresa, y con un software exclusivo de reconstrucción visual de palas. Se trata de un robot magnético, pequeño y versátil, equipado con una cámara de alta resolución y un objetivo sobre una muñeca pantilt (capaz de rotar sobre dos ejes), con dos grados de libertad, lo cual permite tomar fotografías y videos de cualquier punto de las palas.

Al disponer de baterías, el robot puede inspeccionar varios aerogeneradores de manera autónoma. Opera adhiriéndose a la superficie metálica de las torres mediante imanes permanentes de neodimio y es teleoperado por radiocontrol; pesa 25 kilogramos, por lo cual se emplea con facilidad.



Figura 1. *TSR Wind* en Uruguay

Ofrece movimientos horizontales y verticales, los cuales le proporcionan una total maniobrabilidad. Desde el suelo un especialista lo controla, monitoreando en tiempo real la altura e inclinación, como así también las imágenes captadas por la cámara durante todo el proceso. Este robot puede trabajar con velocidades de viento de hasta 15 m/s, e incluso con rachas de viento mayores, gracias a su



Figura 2. El robot cuenta con un software propio de tratamiento y almacenamiento de imágenes

gran capacidad de adherencia, por lo cual tiene menor dependencia de las condiciones meteorológicas que el resto de los sistemas de inspección.

Con las imágenes obtenidas, reconstruye al detalle las superficies de la pala y las almacena en una plataforma web exclusiva para los clientes. La inspección con el robot permite imágenes de la pala completa con mucha mayor calidad que la que se obtiene desde el suelo con teleobjetivos, debido a la cercanía con las palas.

La operación completa de inspección de las palas de un aerogenerador dura casi 80 minutos, incluyendo los tiempos de subida y bajada del robot.

Como no se debe detener la turbina para inspeccionar las palas, se reduce el tiempo de parada de la máquina, con lo cual la pérdida de producción es menor a una hora. Con esto se puede realizar la inspección de cinco a seis aerogeneradores por día, en condiciones normales de operación.

El robot cuenta con un software propio de tratamiento y almacenamiento de imágenes que permite a los clientes acceder en forma sencilla y cómoda a toda la información visual de sus palas, desde cualquier acceso a internet (PC, tablet o celular).

Cada foto pesa 20 MB y saca unas 25 fotos por superficie de la pala, o sea, unas 100 fotos por pala,

y 300 fotos por aerogenerador, lo que supone unos 6 GB de memoria.

Este robot permite navegar visualmente por el mapa o reconstrucción de las cuatro superficies completas de las palas, calculando automáticamente con exactitud la localización respecto a la raíz y las medidas de los daños.

En Uruguay, la empresa *TSR Wind* trabaja junto a la empresa *Inproin Ingeniería y Proyectos*, una empresa española de ingeniería.

La primera plataforma operativa de *TSR Wind* ha sido la llamada *Argos 200* para limpieza de torres y palas, como un cañón de agua caliente a presión con cepillos rotativos. (Figura 3)

El próximo desafío de la empresa es el desarrollo de un robot de inspección de cordones de soldadura de las torres de los aerogeneradores horizontales y verticales de las torres de las turbinas. Lleva incorporado un equipo de ultrasonidos con el que analizará las soldaduras.

También es un desafío un robot que obtenga imágenes en movimiento, con lo cual no se perdería producción. ■



Figura 3