



1

EL VIAJE CIRCULAR DE UNA TURBINA EÓLICA

La navarra RenerCycle nos acompaña durante un recorrido por Tudela, Falces y Barásoain para conocer cómo se desmantela y recuperan componentes y materiales de un parque eólico

DIANA DE MIGUEL
Tudela/ Falces/ Barásoain

TRAS 25 años transformando el viento en energía, a razón de 750 kilovatios por cada turbina, los últimos 40 aerogeneradores del parque eólico de Montes del Cierzo, en Tudela y operado por la noruega Statkraft, afrontan esta primavera su último viaje. Acostumbrados a otear el hori-

zonte, los primeros en bajar, gigantes de 45 metros y algo más 89 toneladas de peso, ya han tocado tierra para iniciar un recorrido de ida y vuelta que permitirá dar una segunda vida y reciclar la práctica totalidad de sus componentes y materiales. Desde el acero, al aluminio, pasando por imanes o cobre. Pero también a los aceites, una de las partes más críticas del reciclaje junto a las palas de las turbinas que integran materiales

compuestos como fibras y resinas pensados para durar muchos años y que no se pueden reciclar si antes no se transforman.

La empresa navarra RenerCycle, que se puso en marcha en 2022 con el objetivo de llevar la economía circular al sector eólico mediante la recuperación, reutilización y reciclaje de componentes de aerogeneradores que llegan al final de su vida útil, se adjudicó en enero los trabajos para desman-

lar y reciclar la última fase de la repotenciación eólica del parque ribero. Se trata del primero trabajo de estas características que lleva a cabo en Navarra tras el de Muel, en Zaragoza, propiedad de RWE y donde el 99,85 % del peso total de los aerogeneradores se logró reciclar o recuperar para nuevos usos, según el certificado ZeroWaste de Bureau Veritas.

El desmantelamiento de la última fase del parque (al que segui-

rán los tres de Enhol que también se ha adjudicado) supondrá la retirada de 41 aerogeneradores (los 40 Eco48 y un Eco74 que se construyó durante una fase posterior y alcanza los 78 metros) para reemplazarlos por cuatro nuevas turbinas de Nordex y un sistema de almacenamiento mediante baterías de 14,26 MW de potencia con una capacidad de almacenamiento de 28,51MW y un tiempo de carga y descarga de dos horas. Statkraft



2



3



Las imágenes trazan algunos de los pasos del desmantelamiento del parque eólico Montes del Cierzo y recuperación de componentes y materiales EDUARDO BUXENS



4



5

destinará a esta última fase del proyecto 40 millones. Cuando el parque repotenciado entre en operación tendrá menos aerogeneradores (14 frente a 85) pero más potencia instalada (90 MW frente a 60) y producción energética, que se duplicará, pasando de 145 GWh/a a unos 300 GWh/año.

A finales de marzo, varios miembros del equipo de dirección de RennerCycle, entre ellos Marta Barreras, directora de

Tecnología e I+D, e Itziar Urizar, directora de Proyectos, además de Kiko Maza, director de Comunicación, y responsables de Statkraft nos acompañaron durante un recorrido de algo más de cuatro horas para conocer cómo se trabaja en tres de los emplazamientos clave para la gestión del material recuperado de los parques y donde cada una de las piezas y componentes de las turbinas se analiza y trata con es-

pecial mimo. Empezando por la retirada de los aerogeneradores del parque y terminando por el desmontaje de sus componentes y materiales. Primero en el centro logístico y de valorización que la navarra tiene en Falces, con 15.000 metros cuadrados para almacenar componentes y materiales, y luego en la planta de Nordex en Barásoain donde son trasladadas las nacelles, la pesada estructura metálica si-

tuada en lo alto de la torre de la turbina, justo detrás de las palas. Una especie de sala de máquinas que alberga componentes claves como el sistema de transmisión y el generador de electricidad. De regreso a Pamplona, el director general de RennerCycle, Javier Villanueva, nos siguió desgranando las claves del proceso para desmantelar y recuperar para su posterior venta los materiales del parque. Un complejo engranaje donde hay mucho de logística pero también de ingeniería, innovación y negociaciones cruzadas para maximizar el aprovechamiento de los materiales y garantizar en todo momento la trazabilidad del material recuperado.

En el parque de Montes del Cierzo el proceso involucrará hasta que se complete el desmantelamiento de los 41 aerogeneradores, a más de 60 trabajadores de empresas como Forma-T, Tetrace, Transbiaga, SEN o Nordex.

Hasta cuatro grúas a pie de parque

1 Son poco más de las 9:30 de la mañana y luce el sol. Nada más bajarse del coche, a pocos metros de la subestación eléctrica de La Serna, uno de los técnicos de Forma-T confirma que las condiciones de viento son óptimas para

poner en marcha las dos maniobras necesarias para iniciar el desmontaje de las palas del primer aerogenerador. A diferencia de lo que ocurre en otros procesos, aquí no existen manuales específicos para la tarea. Tampoco herramientas para desmontar turbinas lo que obliga a estudiar con sumo detalle las máquinas para diseñar procesos a la carta para cada proyecto que varios operarios se encargarán de seguir en todo momento para cerciorarse de que la maniobra de izado y transporte de piezas se ajusta al plan ideado.

Se utilizan hasta cuatro grúas. Dos por maniobra. Las que se encargarán de bajar las palas a tierra, unidas a la turbina a través del buje, ya se encuentran a pie de campo. Cada aerogenerador tiene tres palas de 24 metros de longitud y 2,2 toneladas de peso. El desmontaje de la nacelle, de 29 toneladas, obliga a utilizar las grúas más grandes mientras que la torre se desmonta por tramos. La logística en este punto es clave y se necesitan equipos de retención para el volteo que permite inclinaciones de hasta 65 grados.

El desafío de los materiales compuestos

2 El reciclaje de las palas es uno de los puntos críticos. Las que se van desmontando de Montes del Cierzo -en condiciones óptimas de viento pueden desmontarse hasta dos aerogeneradores cada día- se trasladan directamente a una instalación especializada de Cortes donde las palas son recicladas mecánicamente, pero en otros proyectos las palas se cortan en el propio parque. RennerCycle, que ya ha gestionado casi 1.000 toneladas de palas, tiene sus propios equipos de corte y espera que en pocos meses pueda estar operativa la planta que de la mano de Acciona pondrán en marcha en Lumbier con una tecnología propia de reciclaje térmico para materiales compuestos que permitirá transformarlos en materias primas de alto valor añadido que podrán volver a introducirse en nuevos procesos productivos con calidad equiparable a las materias primas vírgenes. Las pruebas se han realizado en un piloto de Noblejas que utilizarán hasta que esté en marcha la de Lumbier. Las dos están preparadas para reciclar partes de aviones. La de Lumbier tendrá una capacidad de procesamiento de 6.000 toneladas de material al año y abarcará todas las etapas del proceso: desde el desmontaje y fragmentación de las palas hasta la salida y control de calidad de los productos finales. Destacan las fibras de vidrio y carbono en diferentes formatos comerciales, orientados al sector de la automoción y construcción y compuestos orgánicos como hidrocarburos y mezclas de disolventes orgánicos con uso potencial en la industria química.

VIENE DE LA PÁGINA ANTERIOR

Recuperación de acero y aluminio

3 El tramo inferior de una de las torres de Montes del Cierzo, el más pesado (unas 18 toneladas frente a las 13 del superior) espera su traslado a Falces en uno de los camiones de Transbiaga que trabajan en el desmantelamiento del parque ribero que se extiende a lo largo de cuatro kilómetros en línea recta. La torre aporta alrededor del 70% del peso de la turbina. Cuando llega a Falces sorprende todo lo que esconde en su interior. Fueron fabricadas a partir de láminas de acero planas de varios centímetros de espesor que luego se curvaron y soldaron entre sí hasta formar anillos. Y todo ese acero regresará ahora al mercado. Las acerías que trabajan en el proyecto son las que se encargan de fundirlo para que puede volver a ser utilizado como materia prima. El acero puede reciclarse de manera infinita sin perder propiedades. Pero dentro de la torre hay muchos más elementos metálicos: escaleras, elevadores, barandillas, plataformas... Todos fabricados en aluminio y que también se recuperan, al igual que toda la parte eléctrica del cableado que baja a lo largo de la torre.

Inspección, protocolos y el preciado cobre

4 Joaquín Olcoz, responsable de Operaciones de RenerCycle, espera en la campa de Falces la llegada de los tramos de las torres y nacelles. En las torres hay que revisar desde los espesores del acero a las soldaduras en el interior y verificar que los procedimientos que se definieron para la reutilización y reacondicionamiento de materiales son los idóneos. El cobre, presente en transformadores, generadores y cableado, es uno de los materiales más preciados que deja el desmantelamiento. En Falces se empieza a separar para su clasificación y se envía a reciclar inmediatamente evitando posible robos.

Retirada del aceite de la nacelle

5 Las nacelles también son trasladadas desde el parque al centro de valorización de Falces de RenerCycle. Allí se les retira el aceite para que lleguen limpias a su próximo destino: Las instalaciones de Nordex en Barásoain. RenerCycle ha firmado un acuerdo de colaboración con SKF, con la que además están trabajando en un proyecto I+D para desarrollar tecnología que permita reciclar este aceite, utilizado en las multiplicadoras y sistemas hidráulicos de los aerogeneradores, con el objetivo de volver a reintroducirlo en la industria eólica.

Tornillos e imanes que viajan hasta Canadá

6 En los diferentes proyectos que ha llevado a cabo Rener-



Cycle, se han logrado recuperar más de 3.200 toneladas de materiales férricos. Piezas como los tornillos que aunque pueden parecer un componente menor son claves y tienen un impacto importante a nivel de costes. Entre los tesoros que esconden las turbinas hay imanes que, por ejemplo, en el parque de Muel se utilizaron para fijar armarios eléctricos a la torre. Tras un acuerdo entre RenerCycle y la canadiense Cyclic Materials 40 kilos de imanes han viaja-

do ya a Canadá con el objetivo de recuperar y reprocesar las tierras raras contenidas en estos imanes. En la imagen, uno de los componentes claves para el funcionamiento de una turbina eólica, en el exterior de la planta de Nordex.

Repuestos que alargan la vida de las turbinas

7 En la fábrica de Nordex, Mikel de Grado Baztán, con camiseta roja en la imagen, se afa-

na por recuperar componentes de una vieja nacelle donde apenas tiene espacio para trabajar. "Estas máquinas se hicieron para producir, nadie pensaba en su mantenimiento", explica. Su cometido es vaciar la nacelle, que hace las veces de casa para resguardar importantes componentes del generador como multiplicadoras, generadores y bujes con un gran valor en el mercado. En la imagen aparece en la nave de Nordex junto a It-

ziar Urizar y dos multiplicadoras con las que se quedará el propietario del parque. Muchos de los componentes que se extraen de la nacelle llevan años descatalogados y gracias al desmantelamiento de parques volverán a la rueda eólica como repuestos permitiendo extender algunos años más la vida útil de las máquinas más antiguas. Un viaje que demuestra que la circularidad en la industria eólica es ya una realidad.