

PROYECTO BRIO, NUEVO SISTEMA DE RECICLAJE DE PALAS DE AEROGENERADORES

DURANTE LAS DOS ÚLTIMAS DÉCADAS, LA INDUSTRIA EÓLICA HA CRECIDO RÁPIDAMENTE EN TODO EL MUNDO, CONVIRTIÉNDOSE EN UNA DE LAS FUENTES MÁS ECONÓMICAS DE ENERGÍA RENOVABLE. LOS AEROGENERADORES PUEDEN TENER UNA VIDA ÚTIL DE APROXIMADAMENTE ENTRE 20 A 25 AÑOS. EN LOS PRÓXIMOS AÑOS, LAS PRIMERAS GENERACIONES DE AEROGENERADORES ALCANZARÁN EL FINAL DE SU VIDA ÚTIL O SERÁN REEMPLAZADAS POR MODELOS MÁS EFICIENTES, POR TANTO EL TRATAMIENTO DEL FIN DE VIDA DE LOS AEROGENERADORES Y ESPECIALMENTE DE LAS PALAS, CONSTITUYE UN RETO MEDIOAMBIENTAL MUY IMPORTANTE DEBIDO A QUE SON ESTRUCTURAS COMPLEJAS Y RESISTENTES, CONSTRUIDAS CON MATERIALES COMPUESTOS REFORZADOS CON FIBRAS. CON EL ESTADO DE LA TÉCNICA ACTUAL, EL VERTIDO Y LA INCINERACIÓN SERÍAN SUS DESTINOS FINALES PERO ES NECESARIO ENCONTRAR OTRAS SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALMENTE MÁS SOSTENIBLES.

En este contexto surge el Proyecto BRIO, liderado por Iberdrola, en el que tiene como socios a dos centros tecnológicos vascos de gran prestigio: el Centro Tecnológico Gaiker-IK4 y la Fundación Tecnalia Research & Innovation. BRIO cuenta con más de un 1 M€ de presupuesto y está cofinanciado por la Comisión Europea, a través del programa europeo LIFE+ (contrato LIFE13 ENV/ES/000562).

Este proyecto de I+D ha creado un nuevo sistema para el reciclaje de palas de los aerogeneradores provenientes de los parques eólicos. La iniciativa se aplicará en las palas de los aerogeneradores que se tengan que sustituir por una avería y en los parques eólicos que alcancen el fin de su vida útil.

BRIO surge de la necesidad de dar respuesta al problema de los residuos provenientes de las palas de los aerogeneradores instalados en los parques eólicos. Estos se generan cuando las palas dejan de ser útiles, por cuestiones operativas o de mantenimiento o porque los parques eólicos alcanzan el fin de su vida útil y han de ser desmantelados o repotenciados.

En la actualidad, la gestión de este tipo de residuos constituye un problema ambiental emergente ya que, dado lo reciente del desarrollo del negocio eólico, aún no se ha generado un volumen importante de material.

Sin embargo, ya hay países como Alemania en donde se ha impuesto una prohibición al vertido de residuos sólidos urbanos sin tratar. Como resultado, materiales como las palas de los aerogeneradores tienen que buscar fórmulas apropiadas para su reciclado.

En este sentido, el proyecto BRIO pretende anticipar soluciones viables para optimizar los procedimientos de desmantelamiento de los parques, contemplando adecuadamente la gestión de este tipo



BRIO PROJECT: NEW WIND TURBINE BLADE RECYCLING SYSTEM

THE LAST TWO DECADES HAS SEEN RAPID GROWTH IN THE WIND POWER INDUSTRY WORLDWIDE, TO BECOME ONE OF THE MOST ECONOMIC SOURCES OF RENEWABLE ENERGY. WIND TURBINES ARE EXPECTED TO HAVE AN OPERATIONAL LIFE OF APPROXIMATELY 20 TO 25 YEARS. OVER THE COMING YEARS, THE FIRST GENERATIONS OF WIND TURBINES WILL BE REACHING THE END OF THEIR SERVICE LIFE OR WILL BE REPLACED BY MORE EFFICIENT MODELS. AS SUCH, THE TREATMENT OF END-OF-LIFE TURBINES AND IN PARTICULAR, THEIR BLADES WHICH ARE COMPLEX AND RESISTANT STRUCTURES MADE OF FIBRE-REINFORCED COMPOSITES, REPRESENTS A VERY IMPORTANT ENVIRONMENTAL ISSUE. AS THE CURRENTLY-USED OPTIONS AVAILABLE INVOLVE DISPOSAL VIA LANDFILL OR INCINERATION, THERE IS NOW A NEED FOR MORE ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE SOLUTIONS.

Within this context, the BRIO Project has emerged, headed up by Iberdrola with two highly-regarded Basque Country-based centres of technology as partners: the Gaiker-IK4 Centre of Technology and the Tecnalia Research & Innovation Foundation. With a budget of over more than €1m, BRIO is co-funded by the European Commission via its LIFE+ programme (LIFE13 contract ENV/ES/000562).

This R&D project has created a new system for recycling the blades of wind turbines from wind farms. The initiative will be applied to turbine blades that need replacing due to breakdowns and at wind farms that have reached the end of their service life.

BRIO is inspired by the need to solve the problem of waste from wind turbine blades installed at wind farms. This waste is generated when the blades are no longer useful, either for operational or maintenance reasons or because the wind farms have reached the end of their service life and need to be decommissioned or repowered.

Management of this type of waste represents an emerging environmental problem as given the recent development of the wind power business, a significant volume of material has still not yet been generated.

However, there are already countries such as Germany where it is against the law to add unprocessed solid urban waste to landfills. As such, suitable formulae need to be found to recycle material such as wind turbine blades.

In this regard, the BRIO project aims to find feasible solutions to optimise procedures for decommissioning wind farms, taking into account the proper management of this type of waste. The project also aims to make legislative recommendations and introduce good practices to regulate these aspects within the framework of the European Union.

The benefits will be apparent in reduced management costs associated with the dismantling process as well bringing down the environmental impact on the life cycle of wind farms.

Objectives and approach

The end-of service life approach of the LIFE-BRIO project to manage wind turbine blade waste started in 2014 and will conclude in 2017. It focuses on recovering the material resources contained in this waste (inorganic fibres and other materials) to

de residuos. Igualmente, se pretende formular recomendaciones legislativas y guías de buenas prácticas, en el marco de la Unión Europea, para regular estos aspectos.

El beneficio se explicará en términos de una disminución de los gastos de gestión asociados al desmantelamiento, así como la reducción del impacto ambiental en el ciclo de vida de los parques eólicos.

Objetivos y planteamiento

El esquema de fin de vida que se pretende demostrar en el proyecto LIFE-BRIO para gestionar los residuos de palas de aerogeneradores se lleva a cabo desde 2014 y concluirá en 2017, y está enfocado hacia la recuperación de los recursos materiales contenidos en estos residuos (fibras inorgánicas y otros materiales) para su devolución al ciclo económico como materias primas secundarias. Concretamente, se demostrará su aprovechamiento como refuerzo en materiales de base cemento y núcleos de estructuras multicapa funcionalizadas.

El planteamiento propuesto aborda la problemática de la gestión de estos residuos de forma integral, es decir, desde el desmontaje de las palas en el propio parque eólico y su logística inversa, hasta el tratamiento del residuo y el aprovechamiento de los materiales reciclados en nuevas aplicaciones. En definitiva, este nuevo esquema de gestión pretende evitar los impactos potencialmente negativos para el medio ambiente asociados a los tratamientos basados en incineración o vertido.

Fases previas

En la primera etapa del proyecto se han revisado los desarrollos llevados a cabo de desmantelamiento / repotenciación realizados en el Parque Eólico de Coal Clough, de ScottishPower Renewables, así como los procedimientos y planes generales de desmantelamiento de otros parques eólicos. Tras la evaluación realizada, se determinó que las tareas que más tiempo requieren son los procedimientos de autorización y la documentación relacionados con la fase de desmantelamiento, a lo que hay que unir los requisitos locales según la localización de cada parque eólico.

Las palas a reciclar ya se pretrataron en Glasgow, donde dos unidades se fragmentaron, y el material resultante se está tratando en las instalaciones de GAIKER separando y concentrando los materiales principales.

Demstración a escala piloto de la ruta de reciclaje mecánico

Iberdrola, junto a los Centros Tecnológicos Gaiker-IK4 y Tecnalia, realizó el pasado 12 de julio, en las instalaciones del centro tecnológico Gaiker-IK4, en Zamudio (Bizkaia) una demostración de la fase final del proyecto.

Durante la demostración, realizada a escala piloto, los asistentes pudieron presenciar un proceso de reciclaje mecánico, que consistió en la separación automática por medios ópticos de materiales procedentes de las palas y su posterior trituración para la obtención de fracciones recuperadas de fibras largas y mezclas de fibras cortas y materiales poliméricos, con posibilidad de aprovechamiento en otros sectores. La fibra larga recuperada será reutilizada como refuerzo en prefabricados de hormigón, mientras que el material restante de la pala, con propiedades aislantes, será utilizado en núcleos de paneles multicapa para la construcción.



return them into the economic cycle as secondary raw materials. Specifically, the project aims to demonstrate that they can be reused to reinforce prefabricated concrete and as a filling for multilayer panels.

The proposed approach tackles the problem of adequately managing this waste, from the dismantling of the blades at the wind farm and their inverse logistics, to waste treatment and the use of recycled material in new applications. In short, this new management approach aims to avoid the potentially negative impacts on the environment associated with the basic processes of incineration or landfill.

Preliminary stages

The first stage of the project reviewed the decommissioning/repowering carried out at ScottishPower Renewables' Coal Clough Wind Farm, as well as the procedures and general outlines for the decommissioning of other wind farms. Having undertaken an assessment, authorisation procedures and documentation were identified as the most time-consuming tasks to be performed as regards the decommissioning phase, in addition to complying with local requirements depending on the site of each wind farm.

The blades to be recycled had already been pre-processed in Glasgow, where two units were broken up with the resultant material processed at the Gaiker-IK4 installations, to separate and identify the main material.

Pilot scale demonstration of the mechanical recycling path

On 12 July, Iberdrola, together with the Gaiker-IK4 and Tecnalia Centres of Technology, carried out a demonstration of the project's final phase at the Gaiker-IK4 Centre in Zamudio, Bilbao.

During this pilot scale demonstration, attendees were able to observe a mechanical recycling process comprising the automatic separation by optic means of the materials from the blades and their subsequent crushing. This process recovers fractions with long fibres and mixtures of short fibres and polymer materials that can be reused in other sectors. The long fibre recovered will be reused to reinforce prefabricated concrete, while the material recovered from the blades will be used as filling in multilayer panels for construction.