

## Lectura de la tesis de Manex Barrenetxea Iñarra

17/05/2016

El 16 de mayo, a las 11:00h, el Doctorando Manex Barrenetxea Iñarra de la Escuela Politécnica Superior de Mondragon Unibertsitatea presentó su tesis doctoral en el Auditorio del Polo de Innovación Garaia de Mondragon Unibertsitatea. El título de la tesis: *Energy conversion scheme for offshore DC wind turbines*, y su director: Igor Baraia. Además, obtuvo la calificación de Sobresaliente y la mención de Doctor Europeo.

### En el tribunal de la tesis participaron:

- **Presidente:** Dr. D. Barry Wayne Williams (Strathclyde University)
- **Vocal:** Dr. D. Luis María Marroyo Palomo (Universidad Pública de Navarra)
- **Vocal:** Dr. D. Marek Tomasz Jasinski (Institute of Control and Industrial Electronics)
- **Vocal:** Dr. D. Emilio José Bueno Peña (Universidad Alcalá)
- **Secretario:** Dr. D. Gonzalo Abad Biain (Mondragon Unibertsitatea)

### Resumen de tesis:

El creciente aumento de consumo energético a nivel mundial y el consiguiente calentamiento global, están empujando a la sociedad actual a la búsqueda de nuevas fuentes de energías renovables, así como a la mejora de la eficiencia de las fuentes de energía existentes.

En este contexto, una de las fuentes de energía renovable más instalada está siendo la eólica. Actualmente, la mayoría de los parques eólicos están instalados en tierra. Sin embargo, la instalación de parques eólicos offshore (situados mar adentro) está aumentando debido a que ofrecen la posibilidad de extraer mayores cantidades de energía. Principalmente, esto se debe a las características del viento, el cual, tiene una velocidad mayor y es más constante. No obstante, el entorno de instalación de estos parques eólicos implica una serie de retos tecnológicos que aumentan su complejidad. La transmisión a tierra de la energía generada en el parque es uno de los retos.

A día de hoy, los parques eólicos offshore operativos y en fase de construcción utilizan sistemas de transmisión de energía basados en corriente alterna en alta tensión (HVAC) o corriente continua en alta tensión (HVDC). En líneas generales, la corriente reactiva que circula por los cables submarinos de los sistemas HVAC hace que éstos últimos sean menos eficientes que los sistemas HVDC. Debido a que los parques eólicos offshore se están instalando cada vez más lejos de tierra firme, se espera que en un futuro próximo los sistemas de transmisión HVDC prevalezcan sobre los de HVAC.

A pesar de utilizar un sistema de transmisión HVDC, las turbinas eólicas situadas mar adentro se conectan entre sí mediante una red de colección de corriente alterna (AC). Por lo tanto, el problema de la circulación de corrientes reactivas persiste y se necesitan voluminosos transformadores de baja frecuencia para interconectar la turbina con la red de colección AC, así como la red de colección AC con la red de transmisión DC.

Investigaciones recientes están considerando sustituir las actuales redes de colección AC de los parques eólicos offshore por redes de colección de corriente directa (DC). De ésta forma, se podría mejorar la eficiencia global del sistema (se eliminarían las corrientes reactivas que circulan a través de los cables) y reducir los requerimientos de espacio (se eliminarían los voluminosos transformadores de baja frecuencia).

En este contexto, uno de los principales de retos tecnológicos a superar



es la construcción del transformador DC-DC que aumente la baja tensión DC del lado generador hasta los niveles de tensión DC requeridos para la transmisión

Por lo tanto, por un lado, este trabajo de investigación se centra en el análisis de distintas topologías de parque para conectar las turbinas DC a las líneas de transmisión DC. Por otro lado, la principal contribución de la tesis reside en el diseño del transformador DC-DC requerido por la topología de parque que se propone.