

Resumen y objetivos

La base de este proyecto se encuentra en el desarrollo de un sistema eléctrico de transmisión submarino. En el sistema se establecen ciertos requisitos de generación y consumo, como pueden ser la incorporación de parque eólicos marinos y la conexión a diferentes mercados.

La localización de una planta eólica a distancias más elevadas de la costa supone una mejor calidad del viento y por tanto del rendimiento de las turbinas, pero también lleva asociado un mayor desembolso por la instalación de un sistema capaz de conectar el parque con el sistema eléctrico en tierra firme. La inversión por la construcción de este enlace supone entre un 15 y un 25 % del total invertido, siendo la principal limitación para mejorar el emplazamiento en futuras instalaciones.

Por otra parte, las diferentes formas de abastecimiento y generación de energía eléctrica por parte de cada nación, puede suponer un hándicap ante los nuevos cambios que se avecinan en el consumo de materiales fósiles. Situación que está empujando cada vez más al desarrollo de fuentes de energía renovables por parte de países industrializados. Sin embargo es mucho el camino por recorrer hasta alcanzar unos niveles que otorguen cierta independencia del consumo de este tipo de combustibles.

Bajo estas pesquisas en este trabajo se ha desarrollado el estudio de sistemas de transmisión que pongan solución a ambos problemas y además se permita resolverlo de forma satisfactoria por cada una de las tres partes implicadas; parques eólicos marinos, países y operador del sistema.

La casuística analizada parte de la disposición actual de las plantas eólicas, incorporando nuevos elementos o posibilidades de mejora, hasta alcanzar un sistema que permita la conexión a dos mercados con aportaciones de energía de ambos países y parques conectados a puntos intermedios del sistema.

Con el fin de encontrar una respuesta al problema se presenta una metodología para la obtención del diseño óptimo de la red de transporte. En esta metodología intervienen aspectos como los precios de mercado de la electricidad en varios países, energía inyectada por parte de los parques y de los países, longitud del sistema, etc.

La tarea de diseño supone la selección de la tecnología más adecuada para cada una de las partes que componen el sistema eléctrico bajo estudio. Pudiéndose desarrollarse

cada una de estas partes, en función de los parámetros característicos de cada tramo, en tecnología alterna, HVAC, o tecnología continua, HVDC. Desarrollo que implica la combinación de elementos como el nivel de tensión del sistema, la cantidad de transformadores y convertidores necesarios y el número de cables, secciones, etc.

La metodología seguida consiste en la evaluación económica de la rentabilidad del proyecto. Este estudio se basa en la inversión inicial y los ingresos generados por el transporte de energía a ambos puntos de la red. Para lograr este objetivo se ha hecho un análisis que permite analizar económicamente las distintas configuraciones del sistema para un conjunto de escenarios representativo. Donde cada escenario implica un posible estado de las variables de diseño que presentan un comportamiento aleatorio como pueden ser la velocidad del viento y precio de los mercados eléctricos.

El análisis de optimabilidad del sistema conduce a la elección de un sistema eléctrico capaz de solventar los problemas antes mencionados y permitir la creación de una nueva figura como puede ser el nuevo operador del sistema a nivel europeo.

Por último, cabe destacar que el tipo de conexión submarina analizada en este trabajo está limitada a una interconexión entre dos países con un punto de generación eólica intermedio (que puede corresponder a un único parque eólico o una agrupación de ellos). Por tanto, se propone una metodología que, inicialmente, no cubre toda la casuística posible en el caso de redes submarinas. No obstante, el trabajo presentado analiza una situación que, en primera estancia, poder habitual en los años venideros mediante la conexión directa de un punto de generación eólica a dos países o mercados. Adicionalmente, este trabajo pretende ser la base de futuros proyectos de investigación en los que se abordaría el mismo problema para redes submarinas offshore en el que intervendrían varios parques eólicos y mercados; pudiendo estar interconectados entre sí de forma tanto radial como mallada.