

EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DE LA INSTALACIÓN DE PARQUES EÓLICOS OFFSHORE EN CHILE

RAFAEL IGNACIO RIQUELME POBLETE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

RESUMEN

Desde hace cientos de años, el viento ha sido utilizado como fuente de energía en muchas de las actividades económicas. Tal es el caso de la navegación a vela, la molienda, etc. Aunque ya a fines del siglo XIX se diseñó una máquina que puede ser considerada como la precursora de los actuales aerogeneradores, el aprovechamiento de la energía eólica en forma de energía eléctrica no empieza a cobrar fuerza hasta 1973, coincidiendo con la crisis del petróleo. Más tarde, en 1997, se acordó el protocolo de Kyoto, por el cual una serie de países se comprometieron a llevar a cabo determinadas medidas encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (CO₂), entre las cuales destaca la utilización de energías renovables. Esto supuso un gran impulso para la energía eólica que es, dentro de las renovables, la que más crecimiento ha experimentado. El desarrollo de la energía eólica se ha llevado a cabo mayoritariamente en tierra, y los intentos en altamar sólo han sido posibles en profundidades menores a 50 metros, ya que el costoso y complejo mecanismo de cimentación, opacan el atractivo financiero. Sin embargo, los tremendos avances tecnológicos heredados de la industria de extracción de petróleo y gas, han permitido incorporar el territorio marítimo chileno al horizonte de explotación, creando la oportunidad de aprovechar el enorme potencial energético. El presente trabajo se enmarca en la utilización de la energía eólica *offshore* como medio principal de diversificación de la matriz energética chilena en base a energía renovable. Además, la promulgación de la ley 20.256, junto a la elevada dependencia energética del país, fomenta la realización de este trabajo y le otorga un carácter de urgencia al estudio de factibilidad técnica y económica de esta clase de proyectos. La estructura de este trabajo se enmarca esencialmente en una Evaluación de Proyecto, orientada fuertemente al análisis técnico de la generación y transmisión

de energía eólica, los potenciales puntos de emplazamientos y un análisis financiero bajo diferentes escenarios de producción, transmisión y financiación.

Por otra parte, el análisis del mercado eléctrico y el marco legal en que esta inmerso el proyecto, se abarca en detalle debido a la importancia de los mismo, ya que en definitiva, las carencias del primero, junto a las modificaciones y promulgaciones del segundo, han impulsado la evaluación de la prominente tecnología flotante para generación eólica. Un punto crítico en la evaluación de parques eólicos es la estimación del potencial del recurso, el cual en esta memoria se obtuvo del mapa de distribución de energía eólica sobre los océanos publicado por la NASA el año 2008. Además, se analizó el mapa batimétrico del territorio chileno para determinar las zonas que poseían profundidades tolerables para la tecnología flotante seleccionada. La tecnología *tension leg platform* (TLP) se adecua a profundidades inferiores a 700 metros, lo cual permitió determinar 127 cuadrantes para efectuar la inyección de energía a 4 puntos del Sistema Interconectado Central (Charrúa, Temuco, Valdivia y Puerto Montt).

La evaluación económica arrojó resultados poco favorables, mostrando sólo 2 cuadrantes rentables utilizando un alto grado de financiamiento externo y un sobre precio del 20% en la energía.

Debido a este desfavorable escenario, se realizó una evaluación asumiendo una extensión del Sistema Interconectado Central hacia la isla de Chiloé, lo cual permitió que la totalidad de la transmisión desde los cuadrantes se realizara por cables submarinos. Este formato arrojó 37 cuadrantes factibles, con una capacidad instalada de 6575 MW.