

ENERGÍA DEL MAR

*Eduardo Alvayay Fuentes**

El mar es una fuente inagotable de energía, y lo más importante lo constituye el hecho de que es una energía limpia y renovable. En general el aprovechamiento de esta energía aún lamentablemente en fase experimental, se traduce en: energía por diferentes potenciales de temperatura (fondo, superficie); energía por el movimiento de las olas; energía por mareas, dado el movimiento de enormes masas de agua debido a las atracciones de la luna y el sol.

Este tipo de energía se ha usado desde antaño para mover molinos de agua, aprovechando las diferencias de altura producidas por las mareas, la que es acumulada en estanques, para después ser liberada en forma controlada y mueva una rueda de molino.

En algunos países como Francia y Gran Bretaña, se usa el generar energía en base a la acumulación de agua de la marea entrante en grandes lagos estuarios que han sido cerrados formando lagunas mareales, creando una cabeza de agua que es usada para mover turbinas. En este tipo de diseño, esto lleva a ir reduciendo el nivel del agua en la laguna, reduciendo la transferencia de agua entre el estuario y el mar. Este poder generado es confiable y predecible, la eficiencia del sistema depende de la amplitud de la marea que puede ser hasta de 12 metros como ocurre en el estrecho de Magalla-

nes, o de 5 a 6 metros como lo es en el área de Puerto Montt.

Similarmente el poder eólico, es básica la selección del lugar para la ubicación de las plantas generadoras de poder. La energía potencial contenida en el volumen de agua es $E = x M g$, donde x es la altura de la marea, M es la masa de agua y g es la aceleración de gravedad, por este motivo los generadores se deben colocar en lugares de grandes amplitudes de marea. En Europa donde están ubicadas estas plantas las mareas son diurnas, es decir se produce un ciclo cada 24 horas 50 minutos, en cambio en Chile tenemos mareas semidiurnas; vale decir hay dos pleamares y dos bajamares en el día lunar, por lo que las condiciones son más favorables.

Otra forma de generar electricidad es mediante el aprovechamiento de la energía cinética de las corrientes producidas por las mareas en canales estrechos. Este método lo considero más factible y barato que la construcción de represas para almacenar energía potencial de las mareas, además que no afectan al medio ambiente, como lo podría ser un estuario con una represa en que de algún modo se altera el hábitat de muchos ecosistemas.

La energía cinética producida por las corrientes de marea funciona en forma similar a los generadores eólicos, con la diferencia de que es más eficiente por

* Contraalmirante. Oficial de Estado Mayor. SM. Destacado Colaborador, desde 1982.

ser el agua sobre 800 veces más densa que el aire.

Los sistemas de generación en base a mareas no producen electricidad las 24 horas del día; por ejemplo en el caso de una represa mareal, sólo producirá energía entre seis a doce horas diarias y no producirá durante el resto del tiempo en que el estuario se está llenando; como el ciclo de la luna es cada 24,8 horas y la demanda de electricidad está basada en las 24 horas, el ciclo de producción no estará en fase con la demanda y deberá existir un sistema alternativo como suplencia, por ejemplo plantas hidroeléctricas o termoeléctricas, en cambio las plantas por energía cinética producirán energía al subir y bajar la marea y sólo estarán detenidas durante los cortos períodos de estoa de la marea.

La planta de Rance en Francia, que está en operación desde 1960 tiene una capacidad instalada de 240 MW, en Gran Bretaña la planta de Severn tiene una capacidad instalada de 864 MW con 15 metros de diferencia de marea y la planta de Mersey con un rango de marea de 6,5 metros tiene una capacidad de 700 MW de potencia, estas son plantas con una represa.

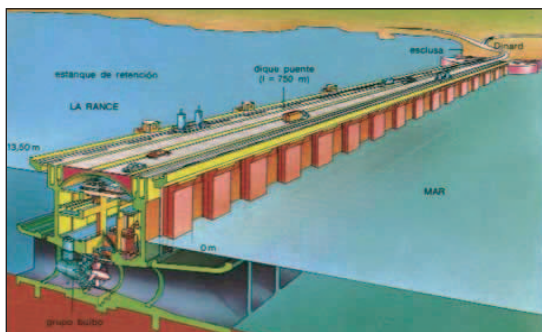
Como se podrá apreciar, en Chile existe un enorme potencial para crear plantas de este tipo, aprovechando los estuarios y fiordos de la región de Puerto Montt y Chiloé - Aysén, así como en Magallanes; pero es algo que requiere estudio de corrientes, mareas y la posible utilización de estuarios factibles de represar agua de marea; pero lo que sí existe claramente,

es la posibilidad de aprovechar la energía cinética de las mareas en áreas como las dos angosturas del estrecho de Magallanes y paso Tortuoso, el canal Fritz Roy en isla Riesco; el paso Kirke o canal White en Puerto Natales, el canal de Chacao, y Desertores; entre otros de muchos lugares en el área general de Chiloé - Puerto Montt con un enorme potencial.

En estos lugares es necesario estudiar la posibilidad de instalar baterías de generadores de electricidad en base a corrientes de marea, ya sea mediante balsas o instalaciones fijas piloteables o ancladas en el fondo del canal, con generadores en base a turbinas que permitan aprovechar las corrientes de marea lleneante y vaciante, con la ventaja que, por la longitud del canal y el retardo de la marea desde que ésta comienza a influir en el inicio y el término del canal, permite una generación continua ya que cuando es estoa en un lugar no lo es en el otro extremo, y con el ciclo semidiurno de dos pleas y dos bajas en cada ciclo lunar permite un aprovechamiento óptimo de la energía. Estas baterías de generadores en base a pilotes hincados en el fondo o bases gravitacionales deberían ser baratos de construir y no tienen los problemas ambientales que pueden existir en la construcción de presas mareales. Las hélices de estos generadores pueden estar conectadas en forma directa con el generador sin cajas de engranajes.

Las ventajas son que una vez construida la planta, el costo de la energía es cero, no produce gases contaminantes o basura, no requiere petróleo, produce electricidad confiable y predecible según un ciclo de marea conocido con cientos de años de anticipación, no es caro de mantener y las turbinas en ejes axiales son sencillas de construir.

La desventaja es que se produciría energía sólo por unas 20 horas diarias mientras se mueve la marea en un lugar puntual; pero podrá estar produciendo energía similar en otro lugar algo más alejado.



La planta de Rance en Francia.



Energía eólica en base a aerogeneradores.

Por otra parte la energía eólica en base a aerogeneradores modernos es capaz de entregar un rendimiento en valores cercanos al 50% de eficiencia, especialmente si se colocan en el mar, donde los vientos son más regulares, en base a torres de 30 a 40 metros de altura para lograr instalar generadores con palas de gran diámetro y en base a la altura conseguir una mayor velocidad del aire (teoría de la capa límite), verdaderos bosques de estos aerogeneradores se han instalado en áreas marítimas de Dinamarca y Canadá, con una producción de 1,5 MW por cada generador.

Estimo que sería factible el usar en forma combinada estas torres generadoras de electricidad, usándolas para generar energía eléctrica en base a viento y a las corrientes marinas en forma combinada.

En Chile, dada nuestra condición marítima no podemos darnos el lujo de desperdiciar la energía que diariamente se podría generar por diversos medios, aprovechando la energía del mar que baña más de 4000 Km. de costa y que hoy se pierde sin destino. Hay algunos medios más fáciles que otros, por lo que debemos estudiarlos todos, experimentar y determinar cuáles son más factibles que otros; pero no descartar nada. En mi opinión lo más factible por el momento es la energía en base a corrientes de marea y la energía eólica; luego en base a represas estuarianas; pero no descartemos la energía de las olas y la de dife-

rencia de temperatura del agua de mar. Hagámoslo ya, porque la energía está allí, al alcance de nuestras manos.

En países como Gran Bretaña, el Estado fomenta la construcción de este tipo de centrales en base a rebajas de impuesto, por otra parte está el protocolo de Tokio que en alguna forma fomenta el desarrollo de estas fuentes de energía porque son limpias y no se está quemando combustibles fósiles. En Nueva Zelandia se está planificando la implementación de 7000 instalaciones sumergidas a profundidades de 30 a 40 metros, para utilizar las corrientes de marea en el estrecho de Cook, en Nueva York, Corea, China, en fin, diversos países están experimentando y desarrollando este tipo de energía. No nos quedemos atrás, las informaciones existen, es posible que sólo con la energía existente en el canal de Chacao se pueda suplir la energía que necesita Chile por muchos años, sin considerar el estrecho de Magallanes y diversos otros lugares que tienen enormes posibilidades. Es cierto que estas torres podrán parecernos extrañas al idílico paisaje sureño, pero pienso que en Holanda cuando la necesidad de mantener seco su país les llevó a la construcción de los molinos de viento para secar los terrenos, les puede haber parecido raro o extraña la figura de estos molinos modificando el paisaje; pero en el día de hoy no concebiríamos a Holanda sin sus famosos molinos.

En el caso del canal de Chacao y otros numerosos posibles lugares donde se podrían colocar estos ingenios, se tendría que obviamente definir las áreas destinadas a actividades de navegación, a la generación de energía y el Estado reservar y autorizar estas áreas para ubicar estos elementos a fin de causar el mínimo impacto a otras actividades económicas que se realicen en el área. Si se llega a aplicar esta tecnología; Chiloé, Puerto Montt y Magallanes podrían constituirse en la mayor fuente de energía del País.

* * *