

## **Mercados Energéticos al 27 de Julio de 2009**

- **Energía Azul**
- **Origen de la energía osmótica**
- **Proceso**
- **Desarrollo**

Cuando el río y el mar se juntan en una desembocadura, se liberan grandes cantidades de energía. A diferencia de los violentos torrentes en una cascada o un geiser, la fuerza adquirida cuando se mezclan dos soluciones con distinta salinidad no puede ser percibida a simple vista; sin embargo, la energía está ahí. Actualmente, el fenómeno de la producción energética por medio de la "Ósmosis" se está desarrollando en Noruega, principalmente, y posee un gran potencial para convertirse en una excelente opción como fuente energética que puede adecuarse en muchas naciones.



## Origen de la energía osmótica

El proceso de la "Ósmosis inversa" fue propuesto por primera vez por Charles E. Reid en 1953, para obtener agua potable del agua marina. A este descubrimiento, siguió otro efectuado por S. Loeb y S. Sourirajan en los años de 1960 a 1962 al demostrarse que la "membrana de Reid" mejoraba considerablemente el flujo de solvente y rechazo de sales si la membrana se hacía asimétrica en lugar de homogénea.

En la década de los setenta, con los desarrollos de Loeb y Sourirajan se logró un gran avance tecnológico con las membranas de acetato y se perfeccionó la membrana de celulosa, al tiempo que se descubre la posibilidad de crear energía por ósmosis. Pero fue hasta dos décadas después que se desarrolla el primer modelo de energía osmótica en Noruega. En los últimos años, el este concepto ha sido probado en pequeñas instalaciones, incluido un laboratorio de SINTEF en Trondheim y en la costa en Sunndalsøra. En 2008, una empresa llamada Statkraft construyó el primer prototipo de planta osmótica en Tofte, al suroeste de Oslo.

## Proceso

El principio para obtener energía osmótica se produce cuando dos soluciones acuosas de diferente concentración entran en contacto separadas por una membrana semipermeable. Por la membrana sólo pasa agua y va de la solución de mayor concentración a la de menor concentración, por la presión osmótica, que puede ser derivada a una turbina para generar energía sin emisiones de CO<sub>2</sub>. La diferencia en la concentración de sal de ambos tipos de agua junto a un proceso de electrodiálisis genera la electricidad.

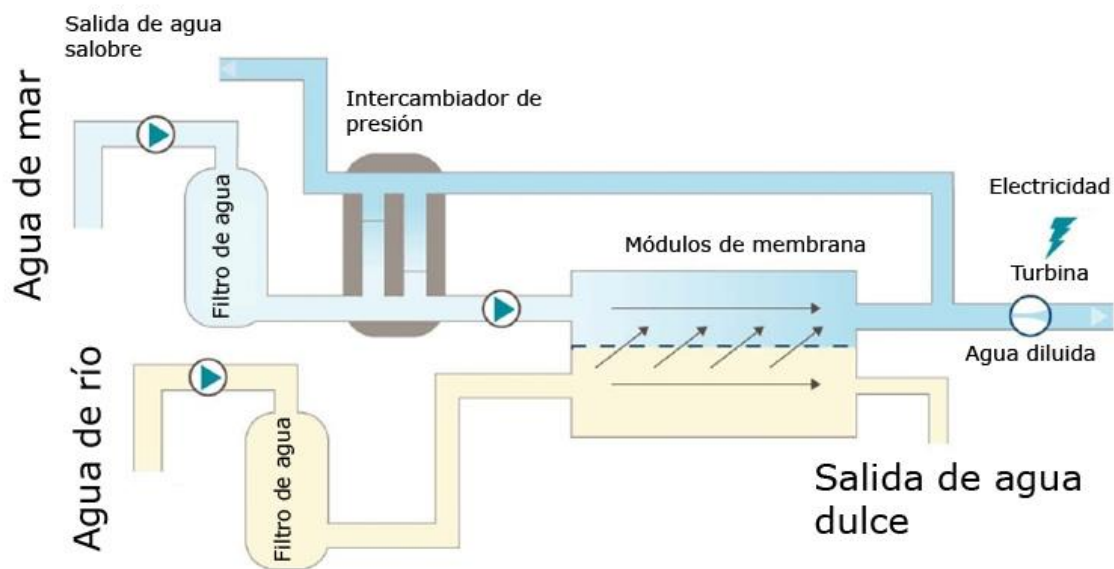
El proceso para la obtención de energía en una planta con esta tecnología consiste en la alimentación de agua dulce y agua salada en distintos recipientes, separadas por una membrana artificial. Cuando se pone una membrana semi-permeable (es decir, una membrana que retiene los iones de sal pero permite el paso del agua) entre los tanques que contienen ambas soluciones, se observará un flujo neto de agua hacia el lado del agua salada.

Las moléculas de sal en el agua de mar arrastran el agua dulce a través de la membrana, causando un aumento sobre la presión en el lado del agua salada, y puede ser utilizada en una turbina que genera electricidad. Si el tanque de agua salada tiene un volumen fijo, la presión se incrementaría hasta un máximo teórico de 26 bares

(unidad de medida de presión). Esta presión es equivalente a una columna de agua de unos 270 metros de altura.

**Figura 1**

## El proceso de la energía osmótica



En la figura 1 se detalla el proceso para la generación de energía azul. Dos ductos independientes conducen al agua salada y el agua dulce para que se encuentren en una cámara que contiene la membrana artificial. El agua dulce ejerce la presión sobre el agua de mar generando con ello electricidad.

### Desarrollo

La energía proveniente del agua a presión puede ser usada para generar energías renovables amigables con el medio ambiente. Esto ocurre si la mezcla puede hacerse

controlando la presión en el lado del agua salada. El proceso se denomina presión osmótica retrasada (PRO) y es un proceso técnicamente viable. Se han hecho estudios para desarrollar una membrana nueva, barata, basada en un plástico eléctricamente modificado del polietileno, lo que ha dado una nueva oportunidad para su uso comercial.

Actualmente, Noruega es el principal productor de este tipo de energía; se espera que un prototipo de una planta comercial esté instalada en la desembocadura de un río en un fiordo y que entre en funcionamiento en ese país el año próximo. Sin embargo, no comenzará su producción hasta el año 2015.

Se tiene calculado que el potencial de esta tecnología podría generar al año alrededor de 1655 TWh (terovatio por hora). De los cuales Noruega, por sí solo, sería capaz de generar 12TWh por año, el equivalente al 10 por ciento del consumo de energía de ese país.

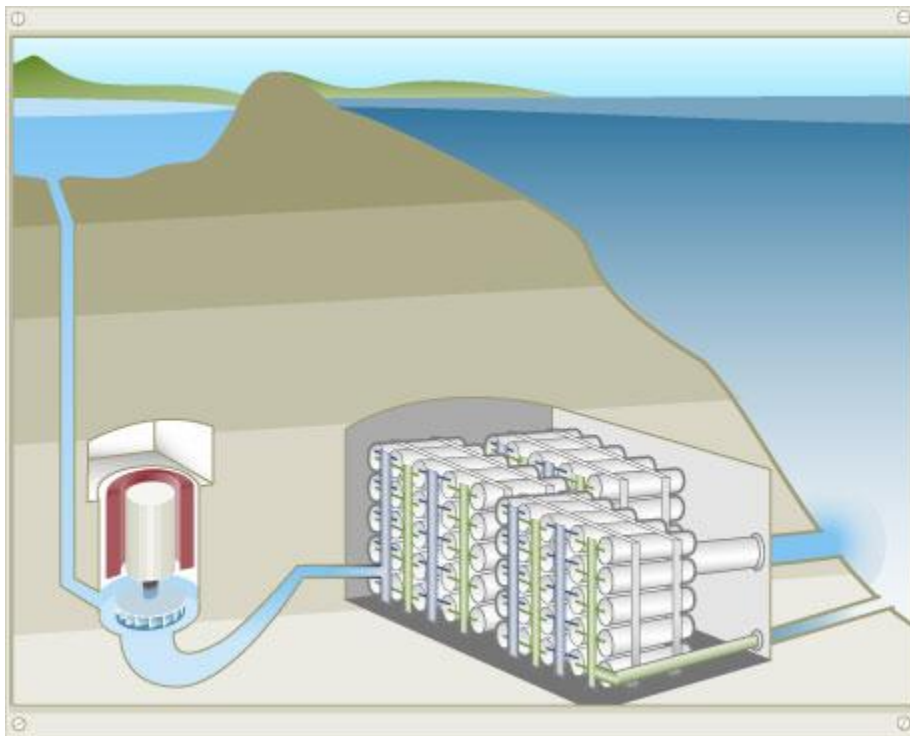
**Figura 2**



En la figura 2 se tienen localizados los principales ríos del mundo que desembocan en el mar y que se podrían considerar como posibles localizaciones de plantas de energía azul. Se puede observar que el continente americano tiene gran potencial para poder implementar esta tecnología, incluyendo México.

Otro beneficio que presenta la construcción de plantas de energía azul es que éstas pueden ubicarse en cualquier lugar en donde desemboque un mar y un río, siempre y cuando la concentración de la sal sea elevada. A diferencia de otras energías renovables como la energía hidroeléctrica y la eólica, la tecnología osmótica no depende de las fluctuaciones del clima, es estable y predecible. Además, estas plantas pueden ser ubicadas debajo de la tierra, minimizando el impacto visual y sin afectar a la flora o fauna a su alrededor.

**Figura 3**



Las plantas de energía azul pueden ubicarse en cualquier lugar en donde desemboque un mar y un río. Estas plantas pueden situarse debajo de la tierra minimizando el impacto visual y sin afectar a la flora o fauna a su alrededor.