

Energía undimotriz



 Dos de las tres máquinas P-750, en el puerto de Peniche, [Portugal](#).

La **energía undimotriz**, u **olamotriz**, es la [energía](#) que permite la obtención de [electricidad](#) a partir de [energía mecánica](#) generada por el movimiento de las [olas](#). Es uno de los tipos de energías renovables más estudiada actualmente, y presenta enormes ventajas frente a otras [energías renovables](#) debido a que en ella se presenta una mayor facilidad para predecir condiciones óptimas que permitan la mayor eficiencia en sus procesos. Es más fácil llegar a predecir condiciones óptimas de [oleaje](#), que condiciones óptimas en vientos para obtener [energía eólica](#), ya que su variabilidad es menor.

•

Historia

Este tipo de tecnología fue inicialmente trabajada e implementada en la [década](#) de 1980, y ha ido teniendo gran acogida, debido a sus características [renovables](#), y su enorme viabilidad de implementación en un futuro próximo. Su implementación se hace aun más viable entre las [latitudes](#) 40° y 60° por las características del oleaje.

Viabilidad económica

Actualmente esta energía ha sido implementada en muchos de los países desarrollados, logrando grandes beneficios para las economías de estos países, debido al alto [porcentaje](#) de energía que suple con relación al total de energía que demandan al año.

- *En Estados Unidos.* Se estima que en Estados Unidos alrededor de 55TWh por año son suplidos por energías provenientes del movimiento de las olas. Dicho valor es un 14% del valor total energético que demanda el país al año. [[cita requerida](#)]
- *En Europa.* Se sabe que en Europa alrededor de 280TWh son provenientes de energías generadas por movimiento de las olas en el año. [[cita requerida](#)]

Requerimientos

Aun cuando el trabajo y estudio realizado alrededor de este tipo de energía renovable es bastante bajo con relación a otras energías renovables, aparte de los costos de inversión necesarios para la implementación de los equipos y herramientas que permitan el correcto funcionamiento para obtener energía eléctrica a partir del movimiento de las olas, es necesario tener una serie de condiciones geológicas para su óptimo uso

Profundidad

Según estudios realizados a lo largo de la historia con respecto a esta [energía renovable](#), se sabe que la cantidad de energía que se puede obtener a partir de ella, es proporcional al periodo de oscilación de las olas, al igual que al cuadrado de la amplitud de estas. Por tal razón se sabe que este tipo de características se hallan en territorios marítimos con profundidades entre 40 y 100 metros. Entre dichas profundidades las características de las olas resultan ser óptimas para la energía undimotriz.

Equipos

Los equipos de mayor uso en la actualidad para la implementación de este tipo de energía son:

Flotadores

Estos se encuentran sujetos al fondo mediante un anclaje o un peso sumergido.

Dispositivos móviles articulados

Estos dispositivos siguen el movimiento de las olas que actúan sobre un generador hidráulico. Es un aparato flotante de partes articuladas que obtiene energía del movimiento relativo entre estas partes. Como la *serpiente marina* [Pelamis](#).

Neumáticos

Un volumen de agua contenido dentro de un tubo curvado (OWC HORIZONTAL - COLUMNA DE AGUA OSCILANTE HORIZONTAL inventada por Jorge Egúsqiza Loayza de [Lima- Perú](#)) sobre un bote o plataforma, cuando la ola hace oscilar al bote o plataforma, el volumen de agua contenido dentro del tubo oscila y empuja el aire hacia la [turbina wells](#) ubicada en un extremo del tubo, en el otro extremo sucede lo inverso, se produce un [vacío](#) y el aire al ocuparlo acciona la otra turbina. Basada en el principio de conservación del nivel.

Depósitos

Un pozo con la parte superior hermética y la zona baja comunicada con el mar. En la parte superior hay una pequeña abertura por la que sale el aire expulsado por las olas. Se aprovecha la [energía cinética](#) moviendo una turbina, para generar la electricidad.

Clasificación de dispositivos

Dispositivos de columna de agua oscilante

Estos funcionan con una turbina de aire que se encuentra ensamblada a un generador. Esta estructura normalmente se encuentra ubicada en la costa. Su parte inferior se encuentra sumergida que se abra hacia el oleaje, en su parte superior contiene una cámara de aire. El aire se desplaza por la columna de agua generando movimiento en la turbina ubicada en la parte alta del dispositivo. Se utiliza energía neumática para generar energía mecánica.

Dispositivos oscilantes

Estos funcionan con un [motor hidráulico](#), [turbina hidráulica](#) y un [generador eléctrico](#) lineal.

Flotadora

Estas [boyas](#) contienen un sistema hidráulico el cual acciona un generador gracias al constante movimiento del oleaje ya que éste hace que se genere un movimiento relativo entre el mástil y el flotador. La salida eléctrica se lleva hasta una subestación

Rotación

Este sistema está formado por un modulo que se encuentra anclado al fondo marino y mediante las oscilaciones se accionan unos [pistones](#) que logran una transformación hidroeléctrica. Están constituidos principalmente por una estructura articulada que en las conexiones de los nodos dispone de un sistema hidráulico el cual actúa sobre un generador eléctrico. Esta tecnología es comercial ya que por medio de 30 de estos aparatos se podría brindar energía a 20.000 hogares

Traslación lineal

Estos sistemas están constituidos por dos partes: Una se encuentra fija sobre el fondo marino, y la otra se mueve de manera vertical por la variación de presiones hidrostáticas bajo el agua por las olas.

Colectores de olas

Aprovechando la energía potencial de las olas, los aparatos reciben esta energía al mover unas turbinas hidráulicas. El deposito se encuentra ubicado un nivel encima del mar, al cual, a través de una rampa, ingresan las olas. A continuación pasan por unas turbinas ensambladas a unos generadores eléctricos.

Estructura flotante: Wave Dragon

Este sistema es similar al de la estructura fija, la diferencia es que se trata de una estructura flotante.

El caso de España

En España aún no se aprovecha este tipo de energía comercialmente. Sólo en [Cantabria](#) y en el [País Vasco](#), en fase piloto, existen dos centrales: en [Santoña](#) y en [Motrico](#). Así mismo existe un proyecto para instalar una planta undimotriz en Granadilla (Tenerife).¹

Santoña (Cantabria)

Su funcionamiento se basa en aprovechamiento de la energía de la **oscilación vertical** de las olas a través de unas boyas eléctricas que se elevan y descienden sobre una estructura similar a un pistón, en la que se instala una [bomba hidráulica](#). Como consecuencia del movimiento el agua entra y sale de la bomba e impulsa un generador que produce la electricidad. La corriente se transmite a tierra mediante un [cable submarino](#).

[Iberdrola](#), la promotora, ha instalado 10 boyas, sumergidas 40 metros (de profundidad), a distancias entre 1,5 y 3,0 kilómetros la costa, en una superficie de unos 2 000 km². La potencia total de las boyas es de 1,5 MW, que suben y bajan al vaivén de las olas, enrollan y desenrollan un cable, que mueve un generador de energía. Según sus promotores, las ventajas principales de este sistema son

- a) seguridad (por su ubicación sumergida)
- b) mayor durabilidad
- c) impacto ambiental mínimo.²

Central undimotriz de Motrico

Artículo principal: [Central undimotriz de Motrico](#).

La central undimotriz de Motrico se ubica en la población [guipuzcoana](#) de [Motrico](#) en el [País Vasco](#). Se inauguró el [8 de julio](#) de [2011](#), consta de 16 turbinas con una potencia total de 296 kW capaces de producir 970 [MWh](#) al año. Es primera planta comercial de energía undimotriz a nivel mundial.

Esta planta está ubicada en el [dique](#) exterior de abrigo del puerto de Motrico y utiliza la tecnología denominada columna de agua oscilante (*OWC*, *Oscilating Water Column*) con la cual la corriente de aire que se produce cuando el nivel del agua en unas celdas cerradas asciende y desciende debido al movimiento de las olas mueven sendas turbinas.

El proyecto pertenece al [Ente Vasco de la Energía](#), EVE y tuvo un coste de 6,7 millones de euros de los cuales el gobierno vasco aportó 2,73 siendo el coste de la central de 2,3 millones y el del dique en el que se ubica de 4,4 millones de euros. La instalación la realizó la empresa escocesa Wavegen que pertenece al grupo Voith cuya división Voith Siemens Hydro Power Generation ha desarrollado la tecnología mareomotriz OWC (columna de agua oscilante). Las turbinas fueron fabricadas en la planta que esta empresa tiene en la localidad guipuzcoana de [Tolosa](#).

Dificultades de implementación

- Uno de los problemas técnicos importantes consiste en cómo absorber la [energía mecánica](#), que incide en un [campo](#) aleatorio de [velocidades](#), en [energía eléctrica](#) apta para su conexión a la [red eléctrica](#).
- El alto costo [económico](#) de la inversión inicial demanda que el periodo de [amortización](#) de estas centrales sea largo.
- Su utilización se circunscribe a zonas costeras o próximas a la costa, por mayor erogación económica que implicaría transportar la energía obtenida a lugares del interior.
- Otro inconveniente es el [impacto ambiental](#) debido a las instalaciones, que requieren modificación del paisaje para su construcción. Se ha de disponer de mucho espacio para albergar las enormes turbinas, lo cual involucra un impacto ecológico sobre los [ecosistemas](#), habitualmente costeros.