

# Tendencias

## Nuevas fuentes de energía

# Olas de luz

## La energía marina empieza a implantarse en Portugal y el Cantábrico

**ANXO LUGILDE**

Póvoa de Varzim. Enviado especial

Tres serpientes rojas metálicas de 150 metros de longitud y 3,5 de grosor se han balanceado en las últimas semanas, medio sumergidas sobre el recio Atlántico, frente a Póvoa de Varzim, una villa turística del norte de Portugal. Dentro de esos tubos articulados de cuatro partes, conocidos como *pelamis*, trabaja un mecanismo hidráulico que permite generar electricidad para abastecer a 1.600 hogares, con 2,25 megavatio/hora de producción teórica anual. Desde finales de septiembre la primera planta lusa de energía marina está ya conectada a la red, aunque ha sufrido sucesivos parones de mantenimiento y perfeccionamiento. Junto con el conjunto de boyas que se está instalando en Santoña (Cantabria) y las turbinas en construcción en Mutriku (País Vasco), constituye los primeros pasos de la península Ibérica de la energía marina, un campo "muy prometedor", según Greenpeace. Se halla todavía en una fase experimental marcada por su elevado coste y por los grandes desafíos que impone el medio que intenta explotar, el embravecido océano.

"Estamos superando la etapa de los prototipos, lo que en la aviación supuso el paso de los hermanos Wright a la fase comercial", proclama con entusiasmo el ingeniero portugués Rui Barros. Dirige la planta de Aguaçadora, un proyecto donde participan empresas portuguesas, la australiana Babcock & Brown y la escocesa Pelamis Wave Power, que aporta la tecnología capaz de convertir la fuerza del mar en electricidad. Precisamente, en el occidente de Escocia las olas alcanzan una de las mayores potencias

### La energía de las olas, producidas por el viento, depende de su altura

1. El viento fricciona y arrastra la superficie del agua, que forma unas rizaduras llamadas olas capilares

2. El efecto de fricción se intensifica y las pequeñas rizaduras dejan paso a olas de gravedad

3. La fuerza de la tensión superficial y la gravedad provocan el avance de la deformación



de Europa, con 67 kilovatios por metro de cresta, según los datos de la Unión Europea. En el golfo de Vizcaya la potencia es de 44 kilovatios y en Galicia, de 55, mientras que la cifra se reduce hacia el sur, frente a Portugal,

**FASE EXPERIMENTAL**

### Estos primeros pasos están marcados por un elevado coste y el reto de explotar el mar

**PREVISIONES OPTIMISTAS**

### Greenpeace estima que la energía marina podría cubrir toda la demanda eléctrica

hasta los 33 del Algarve. En el Mediterráneo, frente a Catalunya, oscila entre 8 y 10 kilovatios, pero con la tecnología actual se precisa superar los 20 para que pueda ser rentable, según Rui Barros.

Se trata de una carrera atlántica en la que, como ocurrió en la era de los descubrimientos oceánicos del siglo XV, Portugal ha

tomado ventaja. "Su gobierno ya ha tenido en cuenta el desarrollo de algunas energías renovables marinas, creando un marco legal en el que España no ha entrado", afirma Luis Eguíluz, catedrático de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Cantabria. Portugal dispone de un Centro de Energía de las Olas, desde el que se destaca la importancia de disfrutar de una tarifa bonificada. Pero los especialistas lusos señalan que, con la actual situación administrativa, en unos pocos años pueden perder su ventaja y ser rebasados por España, como sucedió en los tiempos de las carabelas.

La energía marina se encuentra en esa fase de exploración, por lo que los expertos se resisten a hacer pronósticos de cuánta electricidad se podría generar en el mar. "El aprovechamiento se intensificará cuando se agote la explotación de las energías terrestres", afirma Eguíluz. Greenpeace estima que en el año 2050 la totalidad de la demanda energética española podría ser cubierta desde el mar. "Concretamente, Galicia podría ser autosuficiente", apunta José Luis García, responsable de Energías Renovables de Greenpeace

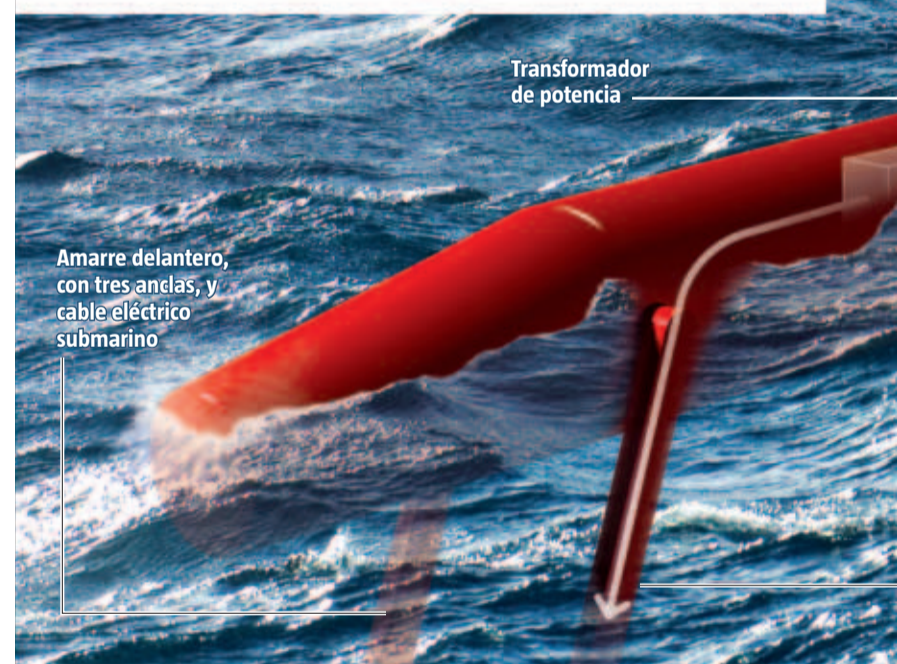
España. Sin embargo, en las costas gallegas todavía no se ha puesto en marcha ningún proyecto, aunque hay empresas que trabajan en ello como Norvento, mientras la Xunta subvenciona la in-

vestigación de nuevos artefactos.

Uno de los dispositivos patentados en este campo, el Tuvatu, fue diseñado por dos inventores catalanes, José Antonio Serrano Cabello y José Antonio Serrano Molina. En los proyectos en marcha en la Península se emplean, además de las serpientes de Portugal, otros dos mecanismos. Iberdrola Renovables, asociada con otras empresas como Total, la estadounidense Ocean Power Technologies y organismos cántabros, acaba de instalar a cuatro kilómetros de Santoña la primera de las diez boyas de su planta, que se conectarán en el futuro a una subestación y tendrán capacidad para abastecer a 2.500 hogares, con tres megavatios anuales.

En Mutriku (Guipúzcoa), la energía de las olas se captará en un dique con turbinas incorporadas, mediante la tecnología llamada columna de agua oscilante. Se-

### El sistema pelamis aprovecha la energía de las olas con el movimiento que origina entre sus módulos



## PUENTE DE LA INMACULADA

5/6 DICIEMBRE AL 8 DE DICIEMBRE



ISLAS	3 días / 2 noches	NOCHE EXTRA
<b>TENERIFE</b>		
Hotel Lagos de Cesar ****	M.P. 431	34
Hotel Puerto Palace ****	M.P. 433	35
<b>GRAN CANARIA</b>		
Hotel Dunas D. Gregory ****	M.P. 496	51
H. Riu Palmeras / Palmitos ****	P.C. 585	111
<b>LANZAROTE</b>		
Hotel Hipotels La Geria ****	M.P. 504	48
H. Occ. Allegro Oasis ****	T.I. 534	63

EUROPA	3 días / 2 noches
	ALOJAMIENTO Y DESAYUNO
<b>ROMA</b>	Hotel Domus Romana **** 498
<b>AMSTERDAM</b>	H. Novotel Amsterdam **** 509
	4 días / 3 noches
	ALOJAMIENTO Y DESAYUNO
<b>LISBOA</b>	Hotel Do Campo Grande **** 483
<b>PRAGA</b>	Hotel Olympik *** 496
<b>BRUSELAS</b>	Hotel Catalonia Forum *** 517
<b>ESTAMBUL</b>	Hotel Orsep Royal **** 549
<b>PARÍS</b>	Hotel Pax Opera *** 564

NIEVE	4 días / 3 noches + 3 Forfait
<b>BAQUEIRA BERET</b>	Hotel Husa Tuca **** M.P. 372,70
<b>ANDORRA</b>	4 días / 3 noches + 3 Forfait
<b>Ransol</b>	Hotel Segle XX *** M.P. 311,00
<b>Pas de la Casa</b>	
Hotel Parma ***	M.P. 293,00
Hotel Cal Ruiz ***	M.P. 445,00
Hotel Magic Pas ****	M.P. 445,00
<b>BOI TAÜL</b>	4 días / 3 noches + 3 Forfait
Hotel Boi Taül Resort ***	A.D. 274,00
Hotel Románic ***	A.D. 274,00

Precios por persona en habitación doble válidos para las fechas indicadas. Incluye: avión ida y vuelta desde Barcelona (excepto nieve que es sin transporte), estancia en los hoteles y régimen indicado, seguro, asistencia, tasas, carburante y gastos de gestión. Infórmate de precios para las fechas de tus vacaciones así como para salidas desde otros aeropuertos. A.D.: Alojamiento y Desayuno; M.P.: Media Pensión; P.C.: Pensión Completa; T.I.: Todo Incluido. Precios sujetos a revisión conforme RDL1/2007.

902 30 60 90

www.marsans.com

viatges marsans

C.I.C. MA 18

 UNE-EN ISO 9001:2000  
 TÜV  
 Nº 0.04.05346  
 Certificado de Calidad

VIATGES MARSANS CALIDAD CERTIFICADA

**FORMAS DE APROVECHAR LA ENERGÍA DEL MAR**

**Energías marinas**

Además de la de las olas, hay otras dos energías marinas, como la generada por las mareas y la térmica

**Presas en desuso**

Las presas marinas, como la de La Rance (Francia), no se usan por su elevado impacto

**Entre aguas**

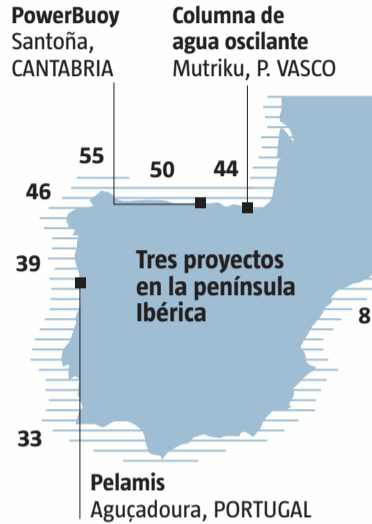
A unos 40 kilómetros de la costa india, una gran planta aprovecha desde el 2001 la diferencia de temperatura del mar

**Turbinas submarinas**

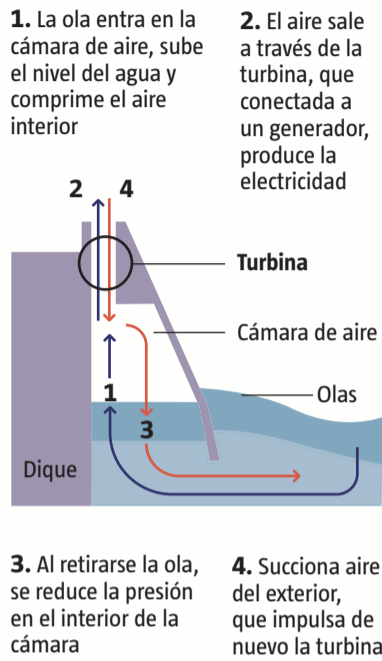
Forma menos agresiva de usar la energía de las corrientes y las mareas

La energía que generan las olas del Cantábrico, muy altas, es mayor que en el Mediterráneo

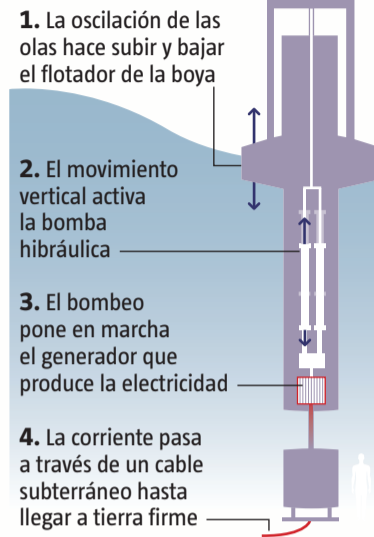
DATOS EN KILOVATIOS POR METRO



**COLUMNA DE AGUA OSCILANTE**

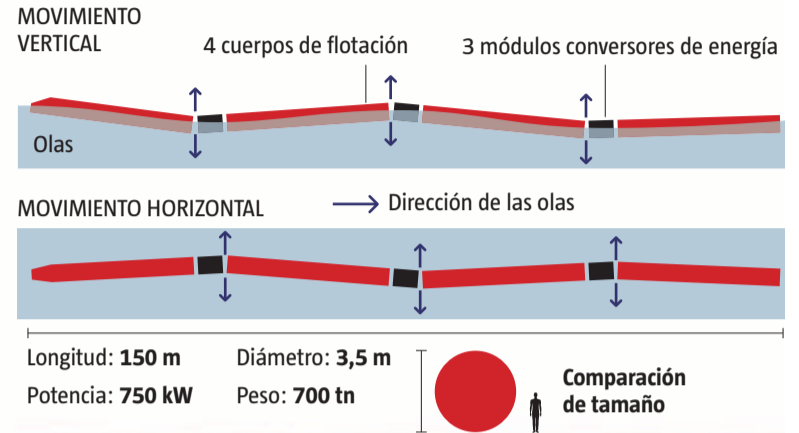


**POWERBUOY**



**PELAMIS**

Es una estructura semisumergible y articulada



**EL PASO DE LA ENERGÍA DEL MAR A LA TIERRA**

1. La ola produce un movimiento entre los módulos de acero...

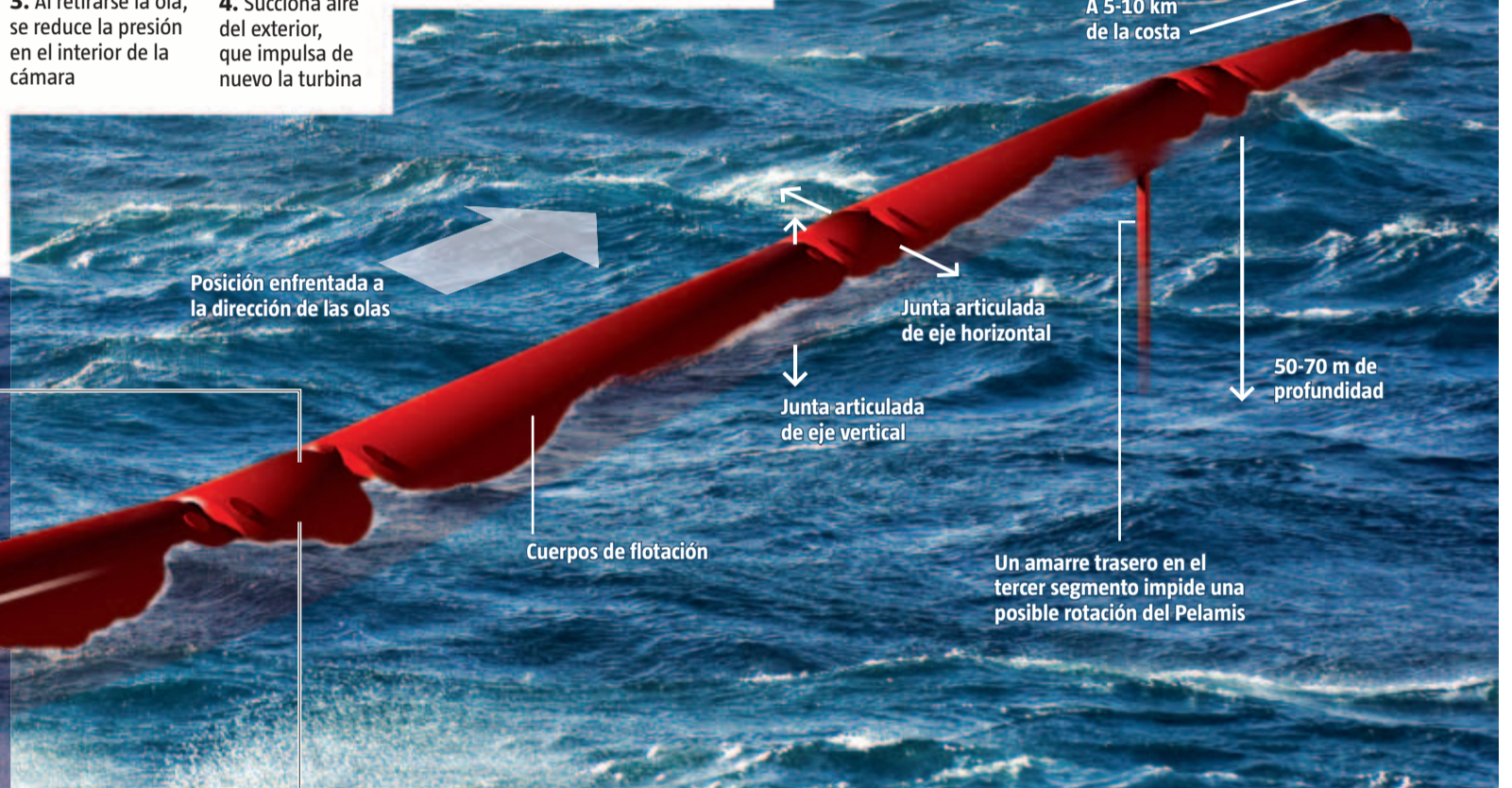


2. ... que acciona el sistema hidráulico y bombea aceite a alta presión...

3. ... e impulsa unos motores que generan energía eléctrica

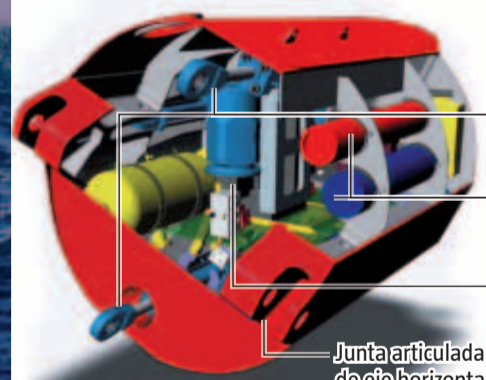
4. La corriente generada por cada módulo conversor se transfiere al cuerpo de flotación principal, donde se transforma la energía

5. Un cable transporta la energía hasta una subestación en la costa



**EL FUNCIONAMIENTO DEL GENERADOR**

1. Los cilindros hidráulicos bombean un fluido de los depósitos de baja presión a los de alta presión
2. El motor hidráulico que desagua este fluido, unido a un generador, origina la energía eléctrica



así como de la necesidad de contar con mecanismos para trasladar la energía a tierra. Tanto en Santoña como en Póvoa ya han tenido que enfrentar estas dificultades. "Lo ideal sería tener un parque experimental, donde de forma transparente se probasen los distintos sistemas", apunta Luis Eguíluz.

En Portugal aspiran a que la energía marina compita con la eólica a medio y largo plazo, para lo que calculan que sería necesario disponer de un gigavatio de potencia instalada, 400 veces más de lo que hay ahora en Póvoa, donde se prepara la instalación hasta el 2012 de otras 25 serpientes pelamis. El parque actual está cerrado a la navegación, señalizado con boyas. A los pescadores no les molesta, pues se trata de una zona de fondo arenoso en la que no faenaban. A la pequeña escala en la que se está actuando en la actualidad no han sido detectados impactos sobre el medio ambiente, aunque como indican desde Greenpeace sí que podría haberlos con plantas mayores. "Los impactos no se conocen con precisión. Estos aprovechamientos pueden modificar el ecosistema marino. Equipos interdisciplinares tendrán que realizar estudios

profundos", sostiene Eguíluz, quien destaca que también se generarían beneficios sociales, con nuevas oportunidades de empleo en zonas deprimidas de la costa.

Cada vez que se produce un hito en la construcción o funcionamiento de una planta de energía de olas sus promotores la presen-

**INCONVENIENTES**

**La energía marina cuesta como mínimo cuatro veces más que la eólica terrestre**

**TRES MECANISMOS**

**Se utilizan serpientes marinas (Portugal), turbinas (Euskadi) y boyas (Cantabria)**

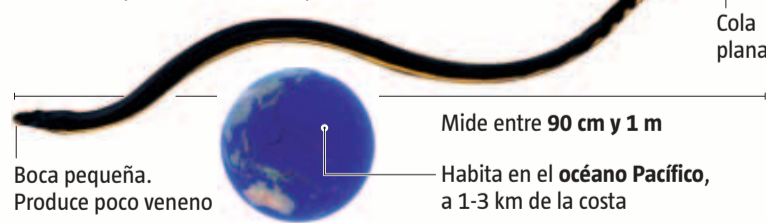
tan como pionera en el mundo, aprovechando que siempre suele incorporar una innovación, lo que supone una muestra de que este sector todavía está lejos de la madurez, aunque promete un océano de posibilidades frente al agotamiento de las fuentes tradicionales.●

gún el Ente Vasco de Energía, puede estar en funcionamiento a mediados del 2009. Su potencia instalada es menor, ya que aportará electricidad para el consumo doméstico de 600 personas, con 600.000 kilovatios hora anuales. El sistema de Mutriku es el que despierta menos simpatías de los ecologistas, que temen su utilización como coartada para construir más diques. "Preferimos los sistemas flotantes", apunta José Luis García, de Greenpeace, quien reclama que la Administración española apoye la energía marina.

La energía marina sale cara. Sólo la primera fase del proyecto de Santoña, con la boya y la infraestructura eléctrica, cuesta tres mi-

**¿Por qué se llama pelamis?**

La 'Pelamis platurus' es una serpiente de mar



FUENTE: Companhia da Energia Oceânica, Iberdrola y elaboración propia

Raúl Camañas / LV

llones de euros. En Mutriku se invierten 6,1 millones y en Póvoa de Varzim, 9 millones. "Los costes son cuatro veces mayores a los de la energía eólica", apunta como referencia el ingeniero Rui Barros. Desde el Centro de Energía de las Olas portugués señalan que "posiblemente la diferencia

real resulte mayor. En cuanto haya proyectos a gran escala, se acumule experiencia y exista una producción en serie, los costes bajarán exponencialmente".

La elevada cuantía de las inversiones deriva de las condiciones hostiles del mar, de la fuerza del oleaje y de la corrosión marina,