

# Principais *players* mundiais

Países, promotores e tecnólogos

Sofia Patrício

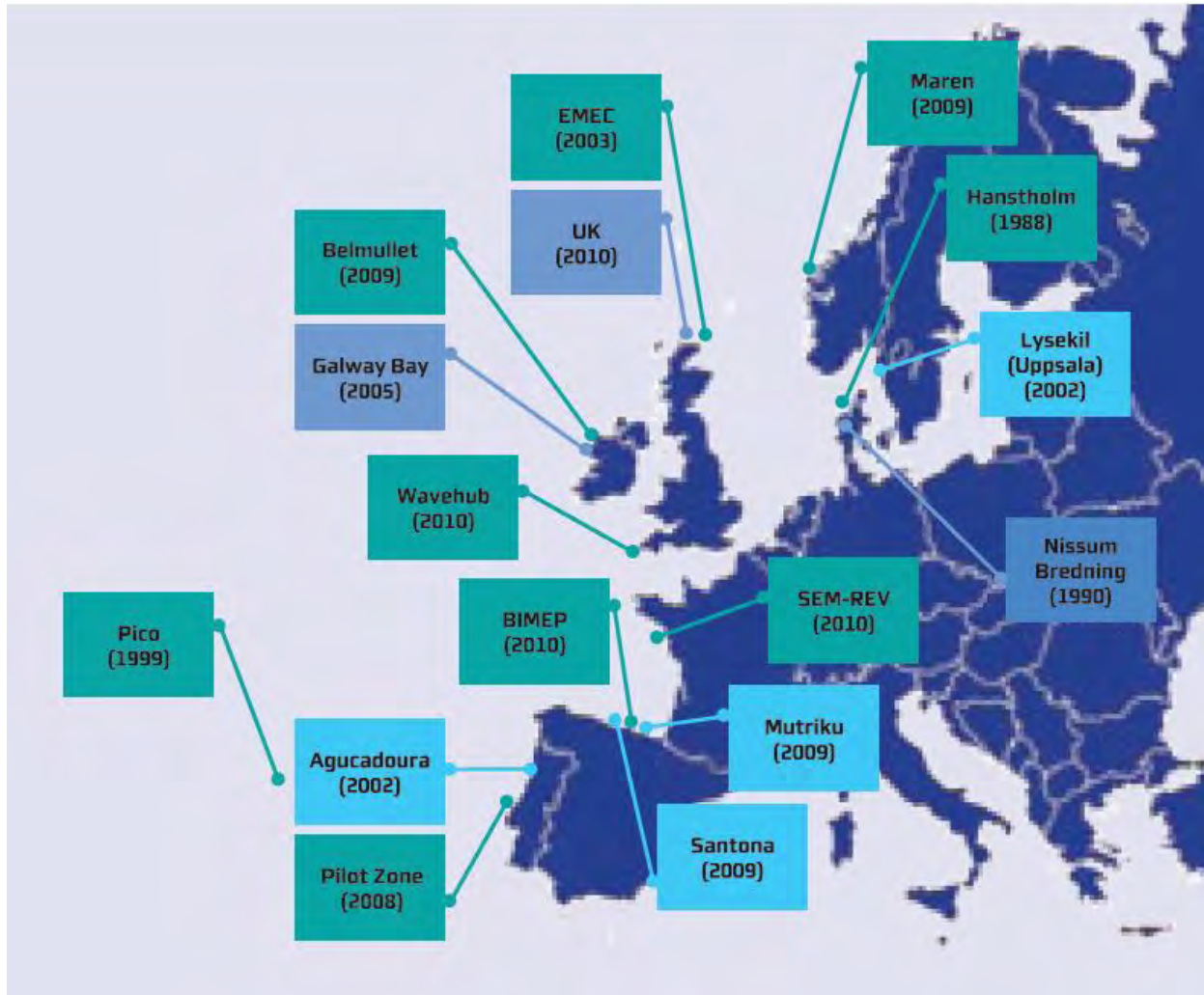
Formação em energias renováveis offshore

MODULO I

26 de Outubro de 2010, Lisboa



# Zonas de Teste



Fonte: OES-IEA  
Annual Report  
2009

# Portugal

## Pico - CAO

- Central Piloto Europeia
- Construção concluída a 1999
- 400 kW potência instalada



## Aguçadoura:

### AWS - (AWS Ocean Energy)

- 2004 - realização de testes
- potência nominal de 2 MW



### Pelamis -

- 2008 - 3 unidades de 750kW



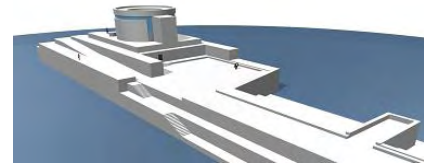
### WindFloat - em desenvolvimento



# Portugal

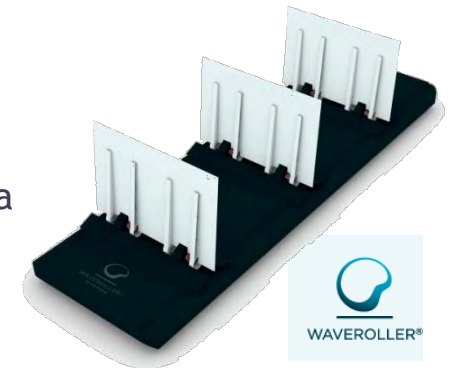
## Douro

CEODOURO - 2007



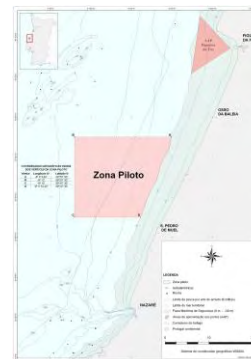
## Peniche - Waveroller (AW Energy, Filândia)

- 2007 - 2 series de testes de mar
- Aprovação do projecto SURGE submetido à Comissão Europeia para demonstração a escala real com instalação prevista no Verão de 2011.



## Zona Piloto

- A norte de São Pedro de Moel
- Decreto-Lei nº 5/2008
- 320 km<sup>2</sup>
- 1ª fase 80MW
- 2ª fase +250MW



# Espanha



## Mutriku

- Nereida Project promovido pela EVE
- Coluna de Água Oscilante integrada num quebramar (16 turbinas de 18.5kW)
- 5.7M€ investimento



## Santoña, Cantabria

- Projecto Ibermar , promovido pela IBERDROLA Energías Marinas de Cantabria
- Setembro de 2008 - testada a 1ª OPT Powerbuoy de 40kW, sem ligação à rede



## bimep - Biscay Marine Energy Plaform

- Promovido pela EVE
- Irá permitir o teste de protótipos a escala real até 20MW (50-90 m de prof.)
- Fev. 2009 - instalada boia oceanográfica
- Jul.2009 - Permissão ambiental
- Prevista operação no 2º semestre de 2011
- Estimado 15M€ (governo)





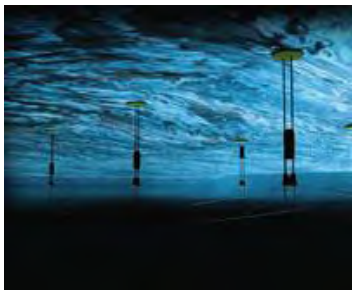
## HIDROFLOT- CALMA PROJECT

- Planeado teste protótipo a escala real na costa das Astúrias
- 0.090 Km<sup>2</sup>



## Projecto OCEANTEC

- Project promovido pela Iberdrola e Tecnia
- Dispositivo offshore flutuante
- Set. 2008 - Teste de mar



## Sistema APC -PISYS

- Desenvolvimento e demonstração de um protótipo de 85kW nas Canárias





## SEA Energy ('A Guarda', Galiza)

- Promotor: Sea Energy
- Coluna de Água Oscilante em quebramar , 600kW
- Investimento 1.5M€



## Zona de testes UBIARCO

- Desenvolver e testar tecnologias de energia das ondas e eólica offshore flutuante
- Irá possuir 4 subestações flutuantes até 4MW cada, permitindo a ligação até ao máximo de 4 dispositivos
- Principal parceiro: IDERMAR
- Julho de 2009



## SEM-REV (Site d'Expérimentation en Mer pour l'Energie des Vagues)

- École Centrale de Nantes
- Área de 1km<sup>2</sup>
- Capacidade 2.5MW capacity
- 35m - 40m profundidade
- €5.8 M - Financiando pelo Programa Regional de Desenvolvimento (CPER)



## Wave Hub em Cornwall

- South West England
- Instalado em Set. 2010
- £ 42 milhões
- Capacidade 20MW
- 2km x4km
- 50m profundidade

Wave Hub



## EMEC - European Marine Energy Centre

- Billia Croo, Orkney, Escócia
- cabo 4MW
- 50m (90m) profundidade
- Teste de várias tecnologias:
  - Pelamis P1 e P2 (2010)
  - Aquamarine - Oyster 1 (instalado em 2009)  
Oyster 2 (2011)



## Voith Hydro Wavegen Ltd

*Limpet* - Ilha de Islay, Escócia

- Coluna de Água Oscilante
- Novembro 2000

*Siadar Wave Energy Project* - Janeiro de 2009 recebeu autorização para operar um parque de ondas com uma capacidade máxima de 4MW em Isle of Lewis

- 200 m estrutura quebramar
- 40 turbo-generators



## Aegir -Shetland project

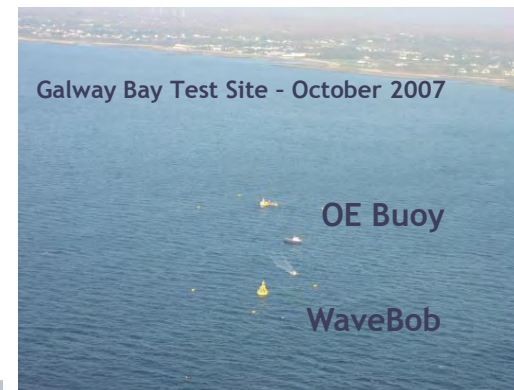
- Shetland, Escócia
- Vattenfall (51%) + Pelamis (49%)
- 10-20 MW (14-26 Pelamis)
- Instalação prevista em 2014



## Loch Ness - AWS III

- Escala 1:9
- Prevista instalação a escala real do AWS-III: 2012
- Demonstração pré-comercial: 2013

## Galway Bay



- Área : 37 Hectares
- 21-24 m

- **Tecnologias testadas:**

- **Ocean Energy:**

- Escala 1:4, Dezembro 2006 - Verão de 2007
    - Em Setembro de 2007



- **Wavebob:**

- Testes realizados em 2006 e 2007
    - Planeado testes em 2010



## Belmullet, County Mayo

3 locais com diferentes características:

- Próximo da costa: 10m - 25m profundidade
- Localização intermédia: 50m prof.
- Água profunda: 100m prof.
- Previsão de teste do 1º dispositivo em 2012
- Estudos de base e geotécnicos completos em Set.2009
- 5MW



## Tonn-WETS projects



- Vattenfall (51%) + Wavebob (49%)
- 5 MW
- Instalação: 2012?

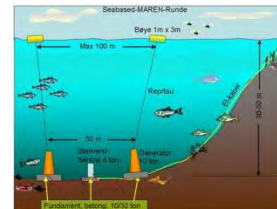


## Maren , Runde Environmental Centre on the West coast of Norway

*Vattenfall +Tussa Energi AS*



- Seabased
- 2 unidades a escala real instalados em Agosto de 2009
- Total de capacidade instalada 50kW

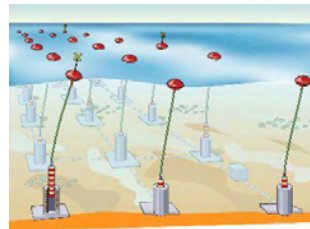


## Fred. Olsen

- Junho de 2009 - instalação de“BOLT ”
- Potência instalada 45
- Sudeste da Noruega próximo de Risør
- Sem ligação à rede

## Wave Power Project - Lysekil

- Peninsula de Islandsberg
- Universidade de Uppsala + Seabased
- Dezembro de 2007-Dezembro de 2010



## Nissum Bredning

Tecnologias testadas:

- Wave Dragon:  
Potência instalada de 20kW
- Dexa  
Escala 1:10  
Instalado em Março de 2009
- Wavestar  
Escala 1:10  
Instalado desde 2006



## Hanstholm

Tecnologias testadas:

- Wave Star Energy A/S  
Instalado em 2009  
Protótipo de 50kW
- Waveplane  
Março de 2009

WAVE STAR®





- Criação de um centro de energias renováveis marinhas de apoio ao desenvolvimento na área.
  - *New England Marine Renewable Energy Center (MREC)*

## Resolute Marine Energy (RME )

- 2009 - Realizou testes de um protótipo para fornecer energia a operações offshore de aquacultura
- Desenvolvido por NOAA, RME, Ocean Farm Technologies, Inc. e Massachusetts Institute of Technology (MIT).

## Ocean Power Technologies (OPT )

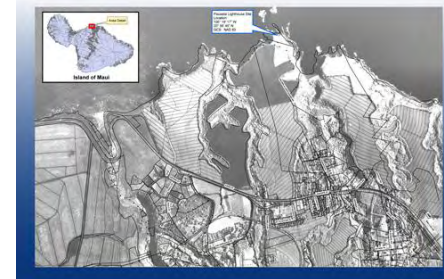
- Kaneohe Marine Corps Base no Hawaii
- Instalado em Dez. 2009
- Ligação à rede em Set. 2010



*Atlantic City, New Jersey (testado durante 24 meses)*

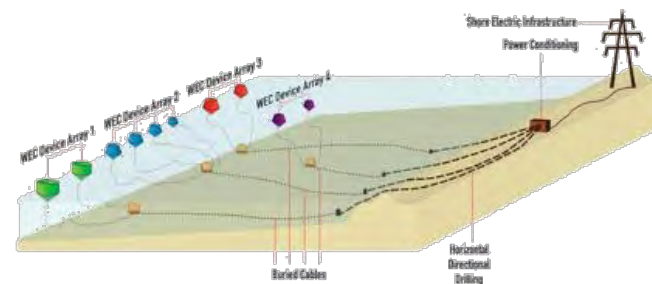
## Oceanlinx

- Planos de instalação futura no Maui Hawaii



## Humboldt WaveConnect™ Pilot Project

- Formado grupo de trabalho em 2009
- 4 arrays de tecnologias diferentes



Oregon State University

 \$ 6.25 milhões do US Department of Energy



Northwest National Marine Renewable Energy Center (NNMREC)

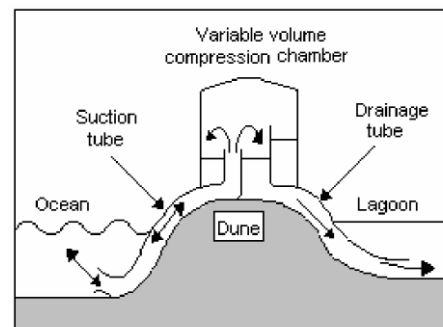
 Teste de tecnologias perto de Newport, Oregon

 Estudar e avaliar as novas tecnologias e avaliar os seus efeitos no ambiente

Colaboração entre:  
Oregon State University  
University of Washington  
National Renewable Energy Lab

## Sistema SIBEO

- Fase de desenvolvimento: testes em tanque
- Prototipo anteriormente testado na lagoa Lagartero



*Fig. 1. Schematic representation of SIBEO pump.*

## SyncWave Systems Inc



- Demonstração planeada para 2011 em Vancouver
- 100kW
- Financiamento por: Sustainable Development Technology Canada (SDT C) e BC ICE Fund



## Pacific Coastal Wave Energy Corporation + District of Ucluelet

- Construção de dispositivo de 4MW
- Tecnologia: CETO™ wave energy technology
- Financiamento por BC ICE Fund

## Pecém Wave Energy Project

- Prevista instalação de 2 dispositivos de 50kW
- Local: Pecém Port (Costa do Ceará)
- Desenvolvido por ELETROBRAS, Ceará State Government e COPPE
- Hydraulic pumping + Pelton Turbine

## Fernando de Noronha Wave Energy Project

- Planeada instalação de 250kW (ondas e desalinização)
- Desenvolvido por: Pernambuco State Government, COPPE/UFRJ e PETROBRAS
- Hydraulic pumping + Pelton Turbine



## Ocean Power Technologies Australasia (OPT A)

- Ganhou recentemente \$66.5 milhões para financiar projecto de energia das ondas
- 19MW em Portland, Estado de Vitória

## Oceanlinx

- A unidade testada MK1 em Port Kembla já concluiu os testes
- Planeada a construção de uma nova unidade MK3 (instalado em Fev.2010)
- Escala 1:3     2.5 MW



## Wave Rider Energy Pty Ltd

- Actualmente a desenvolver uma central piloto perto de Elliston, Eyre Peninsula
- Construção em 2010 (?)



## Carnegie Corporation

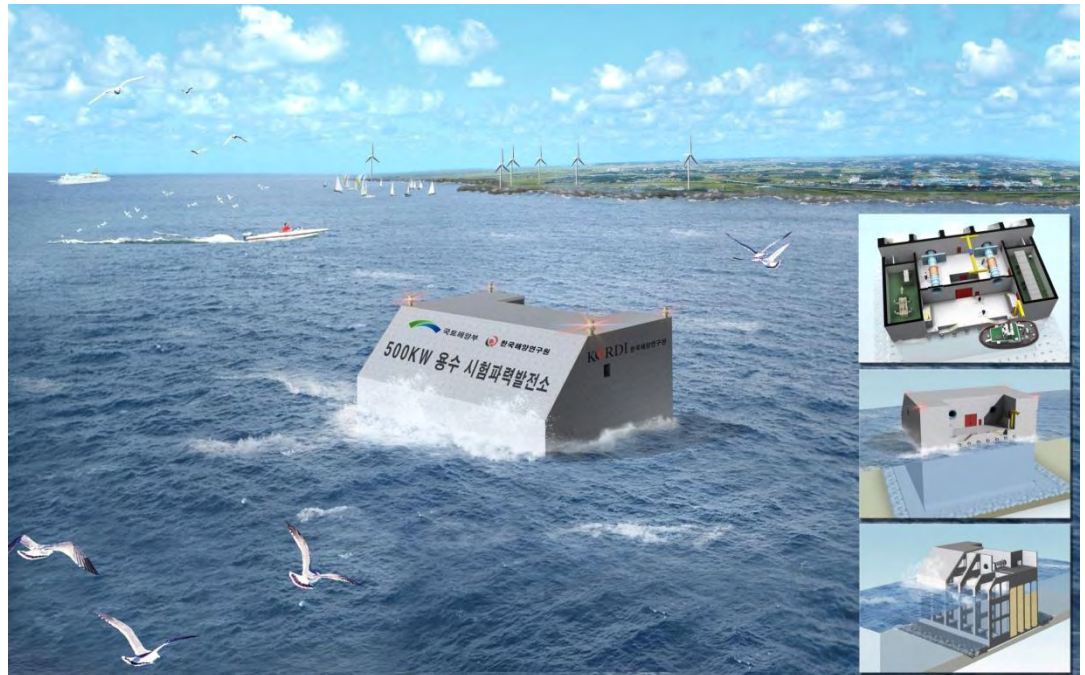
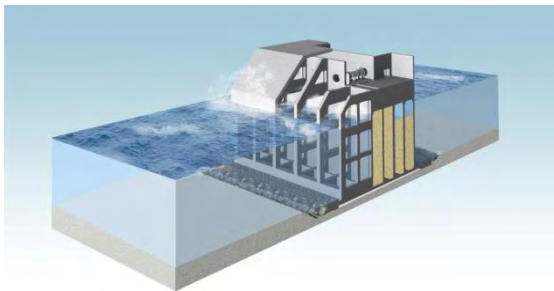
- Desenvolvimento de projecto de 5MW na Ilha de Garden
- Tecnologia: CETO





## Chagwi-Do WPP, Jeju Coreia

- 500kW
- Coluna de Água Oscilante
- Desenvolvido MOERI, KORDI e financiado por MLT M
- WavEC consultor
- Projecto iniciado em 2009

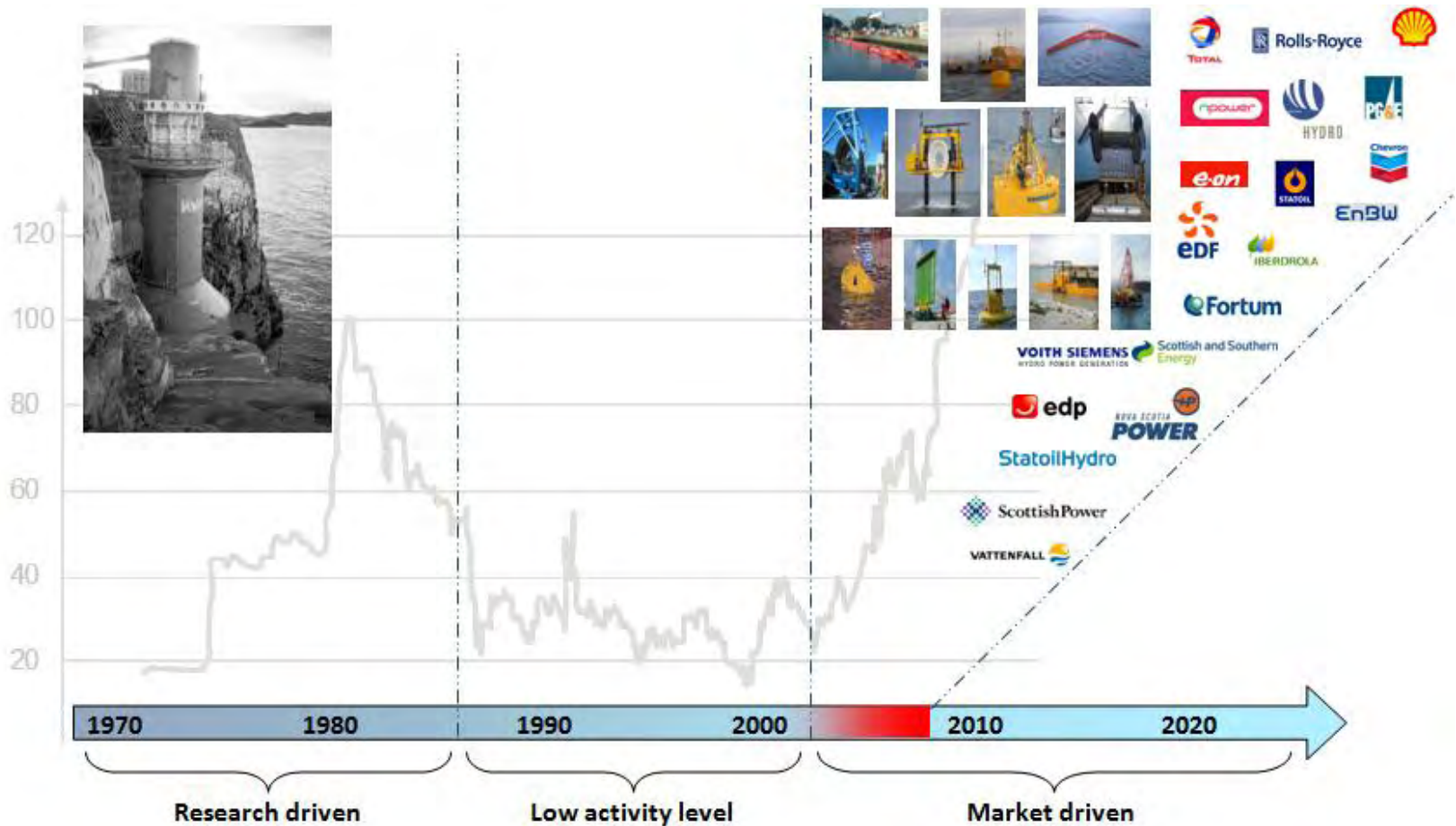


# Empresas de Energia Envolvidas



Country	Utility	Type of involvement
<b>Australia</b>	Hydro Tasmania	BioPower projects in Bass Strait.
	Integral Energy	Oceanlinx Port Kembla project.
<b>Canada</b>	BC Hydro	BC Hydro is working on their Alternative Energy Strategy which should allocate specials funds for emerging technologies.
	NSPI	Deployed OpenHydro tidal turbine in the Bay of Fundy and is chairing the IEC/ TC 114 Canadian Sub-Committee for standards development.
<b>Denmark</b>	Thy-MorsEnergi	Involved in the Wave Star Energy prototype grid connection.
<b>Finland</b>	Fortum	Direct investment to AW-Energy.
<b>Ireland</b>	ESB International	Participation in development of Grid-connected Wave test site.
	Vattenfall	Participation, via joint-venture vehicle, in development of grid-connected wave test site.
<b>Germany</b>	RWE Innogy	Joint venture with Voith Hydro named "Voith Hydro Ocean Current Technologies"
<b>Mexico</b>	Comisión Federal de Electricidad (CFE)	Financial and local support
<b>Netherlands</b>	Eneco	R&D and Project Development
	Nuon (Vattenfall)	Only through the activities of Vattenfall Sweden
<b>New Zealand</b>	Todd Energy	Acquired 30% of Crest Energy Kaipara Limited with option to increase stake to 45%. Further details unknown.

<b>Republic of Korea</b>	Shihwa TBPP	Commercial power plant in 2010
	Incheon-Bay TBPP	Feasibility study
	Uldolmok TCPP	Pilot plant for technology demonstration in 2009
	Chagwi-Do WPP	Pilot plant for technology demonstration in 2011
<b>South Africa</b>	Eskom	Studying Agulhas ocean current and wave energy sites
<b>Spain</b>	IBERDROLA	R&D, technology demonstration and project development
<b>Sweden</b>	Vattenfall AB	R&D direct investment
	Fortum AB	R&D direct investment
	Statkraft AS	R&D direct investment and to Ph.D. students
	Göteborg Energi AB	R&D direct investment
	Falkenberg Energi AB	R&D direct investment
<b>USA</b>	Pacific Gas & Electric	WaveConnect, technology demonstration
	Snohomish Public Utility District	Admiralty Inlet Project, technology demonstration and project development



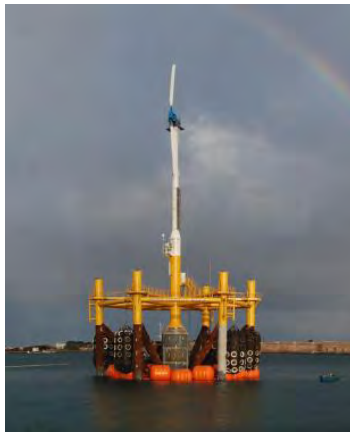
# Eólica Flutuante

Hywind, [www.statoil.com](http://www.statoil.com);

Sway, [www.sway.no](http://www.sway.no);

Blueh [www.bluehgroup.com](http://www.bluehgroup.com);

WindFloat, [www.principlepowerinc.com](http://www.principlepowerinc.com)



Wectop  
Blue H (NL)



Hywind  
Statoil Hydro (NO)



WindFloat  
Principle Power  
(USA)