



ENERMAC
Energías Renovables y Eficiencia Energética
Desarrollo Sostenible de África Occidental e Islas de la Macaronesia



ENERMAC

(MAC/1.1a/117)

Marine energy in the blue economy. Perspectives in Canary Islands

Marco regulatorio de la Energía Eólica Marina en España



Las Palmas de Gran Canaria, 29th October, 2019

Con alrededor de 200 miembros, AEE representa a más del 90% de la industria



- Promotores,
- Fabricantes,
- Ingenierías,
- Proveedores de servicios,
- Compañías de seguros,
- Entidades Financieras,
- Asociaciones Regionales,
- Otros.



Nuestra misión: Promover el desarrollo de la energía eólica a través de la defensa de sus intereses, la comunicación, I+D y la educación.

Nuestra visión: La energía eólica es clave para la independencia energética de España, su desarrollo económico y sostenibilidad ambiental.

Marco regulatorio general



Marco Internacional

Agenda 2030 de ONU para el Desarrollo Sostenible



17 Objetivos Desarrollo Sostenible

5 ODS aplican directamente a la eólica marina:

- ODS 7- Energía asequible y no contaminante
- ODS 8- Trabajo decente y crecimiento económico
- ODS 9- Industria, innovación e infraestructura
- ODS 13- Acción por el clima
- ODS 14- Vida submarina

Estrategia europea de Crecimiento Azul

Apoyo al crecimiento sostenible de los sectores marino y marítimo. Mares y océanos como motores de la economía europea.

Objetivos eólica marina:

- La capacidad de instalación anual de offshore podría superar a la onshore en 2030
- Potencial de 300.000 empleos en EU para 2030
- Suministrar el 14% de la demanda de electricidad.

Plan Estratégico en Tecnologías Energéticas - SET Plan

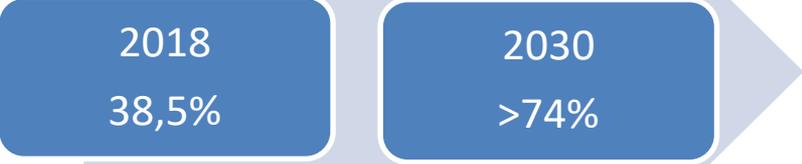


Objetivo estratégico: **Liderazgo de Europa en eólica marina**

Transición Energética. Escenarios UE 2030

Objetivo UE: **32%** de renovables de energía final consumida
Objetivo España: **42%** de renovables de energía final consumida.
Esto implica al menos un **74%** de renovables en generación eléctrica

% electricidad actual de generación en España



Estimación del crecimiento de EERR en España, según PNIEC.

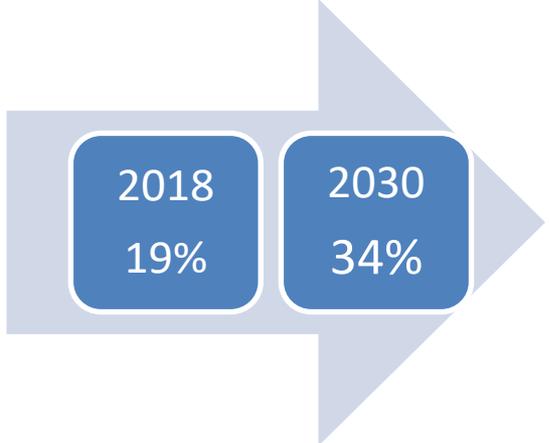
RENOVABLES

38,5%

WIND

Wind growth estimates in Spain

2018
EÓLICA
19%



Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)

Año	2015	2020	2025	2030
EÓLICA	22.925	27.968	40.258	50.258
Solar fotovoltaica	4.854	8.409	23.404	36.882
Solar termoelectrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	235	235	235
Geotérmica	0	0	15	30
Energías marinas	0	0	25	50
Biomasa	677	877	1.077	1.677
Carbón	11.311	10.524	4.532	0-1.300
Ciclo combinado	27.531	27.146	27.146	27.146
Cogeneración carbón	44	44	0	0
Cogeneración gas	4.055	4.001	3.373	3.000
Cogeneración productos petrolíferos	585	570	400	230
Fuel/Gas	2.790	2.790	2.441	2.093
Cogeneración renovable	535	491	491	491
Cogeneración con residuos	30	28	28	24
Residuos sólidos urbanos	234	234	234	234
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Total	105.621	113.151	137.117	156.965

OBJETIVOS 2030

No se definen objetivos específicos de EÓLICA MARINA.



Otros mensajes del PNIEC:

- Necesidad de elaborar una **estrategia española para el desarrollo de la Eólica marina.**
- Tecnología llamada a contribuir al cumplimiento de los objetivos de descarbonización.
- **Subastas específicas de Eólica flotante** para proyectos demostrativos.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica, 2019

Estrategias Marinas

Regulación:

- **Directiva marco sobre la estrategia marina:** Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino.
 - La transposición de dicha directiva al sistema normativo español se recoge en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de **Protección del Medio Marino**. Divide el medio marino español en cinco demarcaciones marinas, para cada una de las cuales se ha de elaborar una estrategia marina, con un período de actualización de 6 años.
- 
- **Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (CIEM)**, mediante Real Decreto 715/2012, de 20 de abril, para facilitar la coordinación nacional de aplicación de las estrategias marinas. Funciones: elaboración, aplicación y seguimiento de la planificación del medio marino.
 - **Comités de Seguimiento de las estrategias marinas**, mediante Orden AAA/705/2014, de 28 de abril, estableciéndose su composición, funciones y régimen de funcionamiento, y definiéndose un Comité para cada una de las demarcaciones marinas. Estos Comités tienen por objeto la coordinación entre la Administración General del Estado y CCAA.

Estrategias Marinas

Objetivos: Tienen como principal objetivo, la consecución del *Buen Estado Ambiental (BEA)* de nuestros mares a más tardar en 2020. Constituyen el marco general al que deberán ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino.

Las estrategias marinas son un conjunto de pasos consecutivos de carácter cíclico, con calendario, que comienzan con la evaluación del medio marino y culminan en un programa de medidas. A su término se aprobarán por Real Decreto.



Ámbitos de Aplicación:

ANÁLISIS DE ACTIVIDADES EN LAS ESTRATEGIAS MARINAS. SEGUNDO CICLO.

Reestructuración física de ríos, litoral o fondo marino

- 1.- Defensa costera y protección contra inundaciones
- 2.- Reestructuración del fondo marino , incluido el dragado y depósito

Extracción de recursos no vivos:

- 3.-Extracción de minerales (arena, grava, roca)
- 4.- Extracción de petróleo, y gas
- 5.-Extracción de agua

Producción de energía:

- 6.-Generación de energías renovables
- 7.- Transporte de electricidad y comunicaciones (cables)

Extracción de recursos vivos:

- 8.- Pesca y marisqueo (profesional y recreativa),
- 9.-Recolección de plantas marinas,
10. Caza y recolección para otros fines

Cultivo de recursos vivos:

- 11.- Acuicultura, incluida infraestructura

Transporte:

- 12.-Infraestructura de transportes,
- 13.- Transporte marítimo

Turismo y ocio:

- 14.-Infraestructuras de turismo y ocio,
- 15.-Actividades de turismo y ocio.

LISTADO DE ACTIVIDADES Y USOS A CONSIDERAR SEGÚN R.D. 363/2017 DE ORDENACIÓN DEL ESPACIO MARÍTIMO

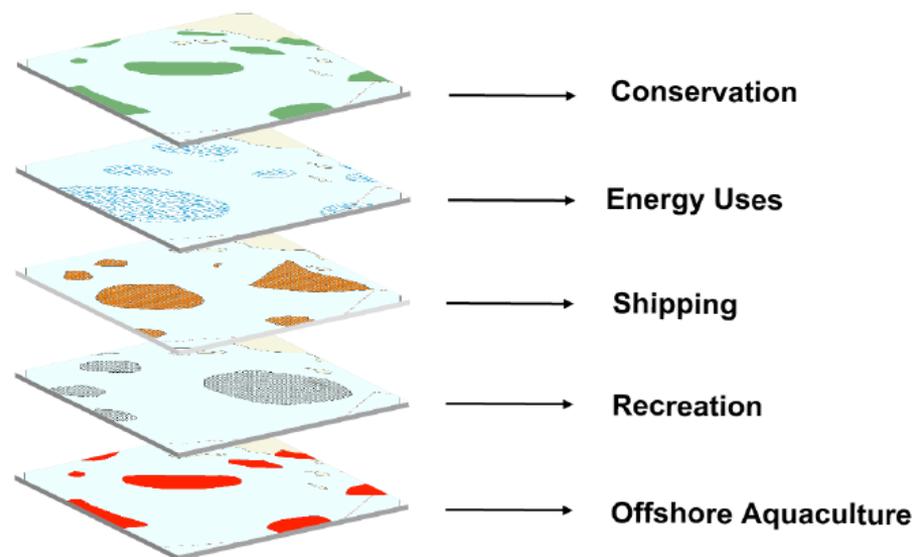
- a) las zonas de acuicultura,
- b) las zonas de pesca,
- c) las instalaciones e infraestructuras para la prospección, explotación y extracción de petróleo, gas y otros recursos energéticos, minerales y áridos minerales, y la producción de energía procedente de fuentes renovables.
- d) las rutas de transporte marítimo y el tráfico marítimo,
- e) las zonas de vertido en el mar,
- f) los distintos tipos de zonas definidas en la Ley 8/1975, de 12 de marzo, de zonas e instalaciones de interés para la Defensa Nacional, así como la zonas marinas utilizadas para el desarrollo de ejercicios de las Fuerzas Armadas
- g) los espacios protegidos, los lugares y hábitats que merezcan especial atención por su alto valor ambiental y las especies protegidas, en especial los disponibles en el Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- h) las zonas de extracción de materias primas,
- i) la investigación científica,
- j) los tendidos de cables y de tuberías submarinos,
- k) las actividades turísticas, recreativas, culturales y deportivas,
- l) el patrimonio cultural submarino.
- m) los elementos de entre los listados u otros adicionales que deban formar parte de la infraestructura verde del artículo 15 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Ordenación del Espacio Marítimo

Regulación:

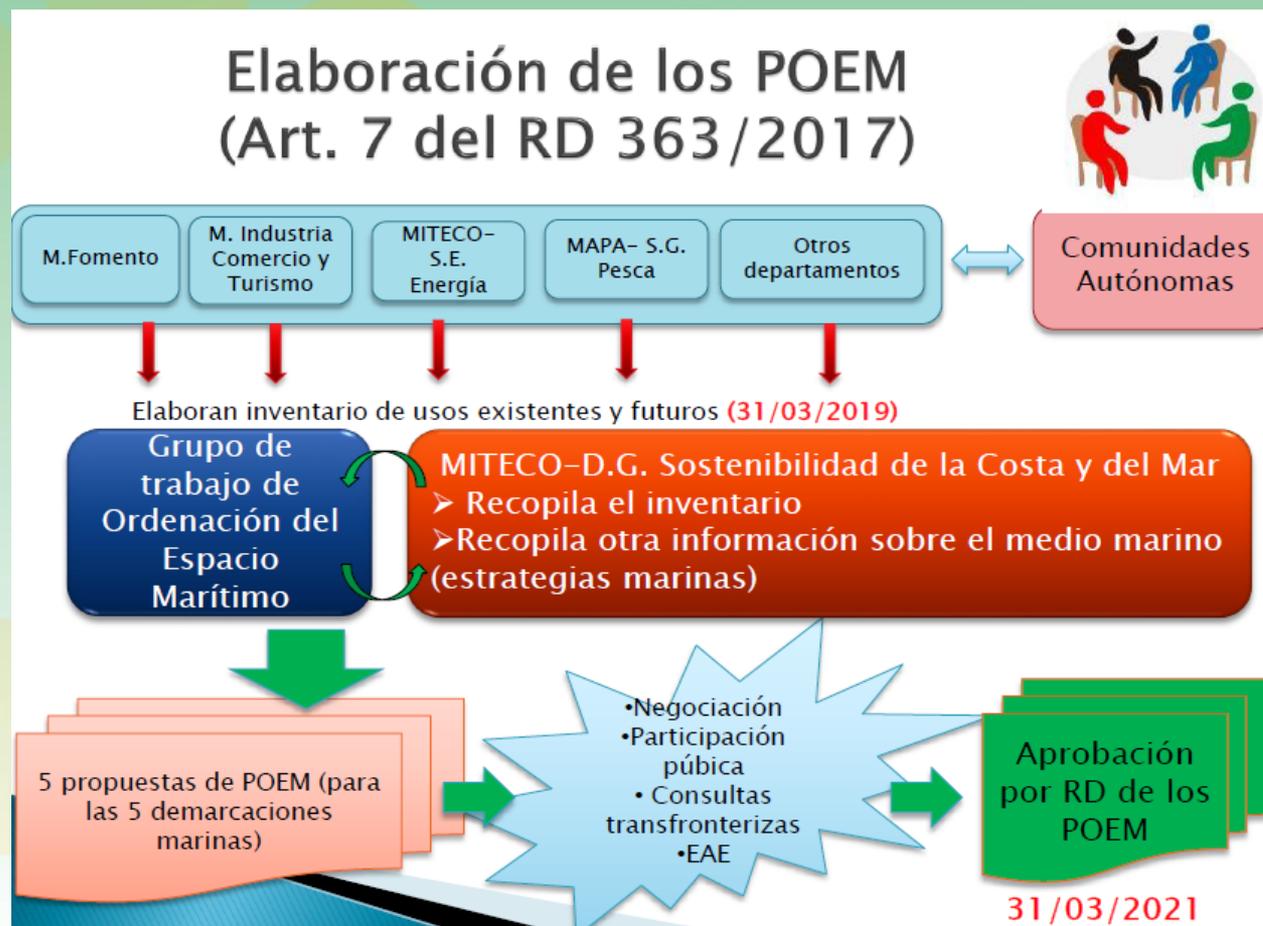
- La Directiva 2014/89/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, por la que se establece un **marco para la ordenación del espacio marítimo** tiene como objeto (Art. 1) la ordenación del espacio marítimo, con vistas a fomentar el crecimiento sostenible de las economías marítimas, el desarrollo sostenible de los espacios marinos y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos.
- El **RD 363/2017** de 8 de Abril, por el que se establece un marco para la **Ordenación del Espacio Marítimo** → **Planes de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM)**

Ordenación del espacio marítimo:
Organización de las actividades humanas en las zonas marinas con el fin de alcanzar objetivos ecológicos, económicos y sociales



Ordenación del Espacio Marítimo

Implementación:



Regulación específica en eólica marina



RD 1028/2007 – Estudio estratégico ambiental del litoral español

Procedimiento administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.

RD 1028/2007

Estudio estratégico ambiental del litoral español

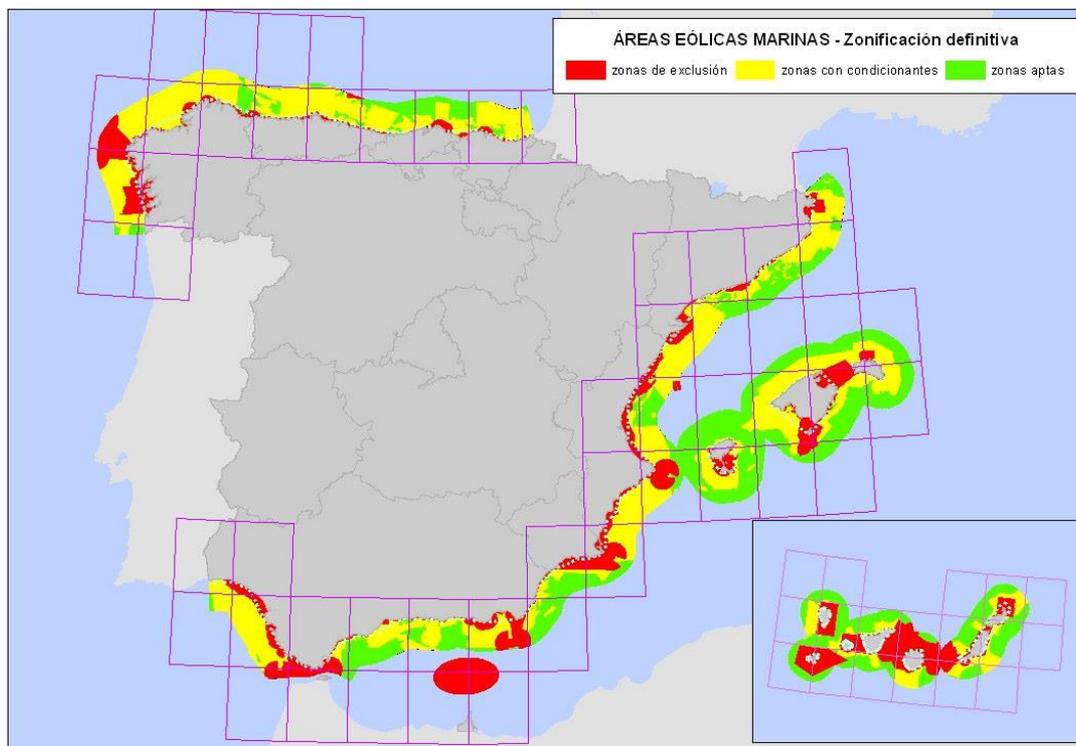


Publicación en abril 2009

Motivación: Orientación para promotores. Previsión, con suficiente antelación, de los posibles efectos adversos de la instalación de parques eólicos marinos, y cuya corrección sería más compleja en la evaluación ambiental posterior del propio parque.

- **Zonas aptas**
- **Zonas con limitaciones**
- **Zonas de exclusión**

RD 1028/2007 – Estudio estratégico ambiental del litoral español



Este estudio debe ser actualizado por:

- Avances tecnológicos
- Desarrollo Eólica flotante
- Reducción tiempos de montaje
- Menor afección a fondos marinos
- Reducción impacto ambiental



Permitirá abrir nuevas áreas marinas al desarrollo eólico offshore en el litoral español.

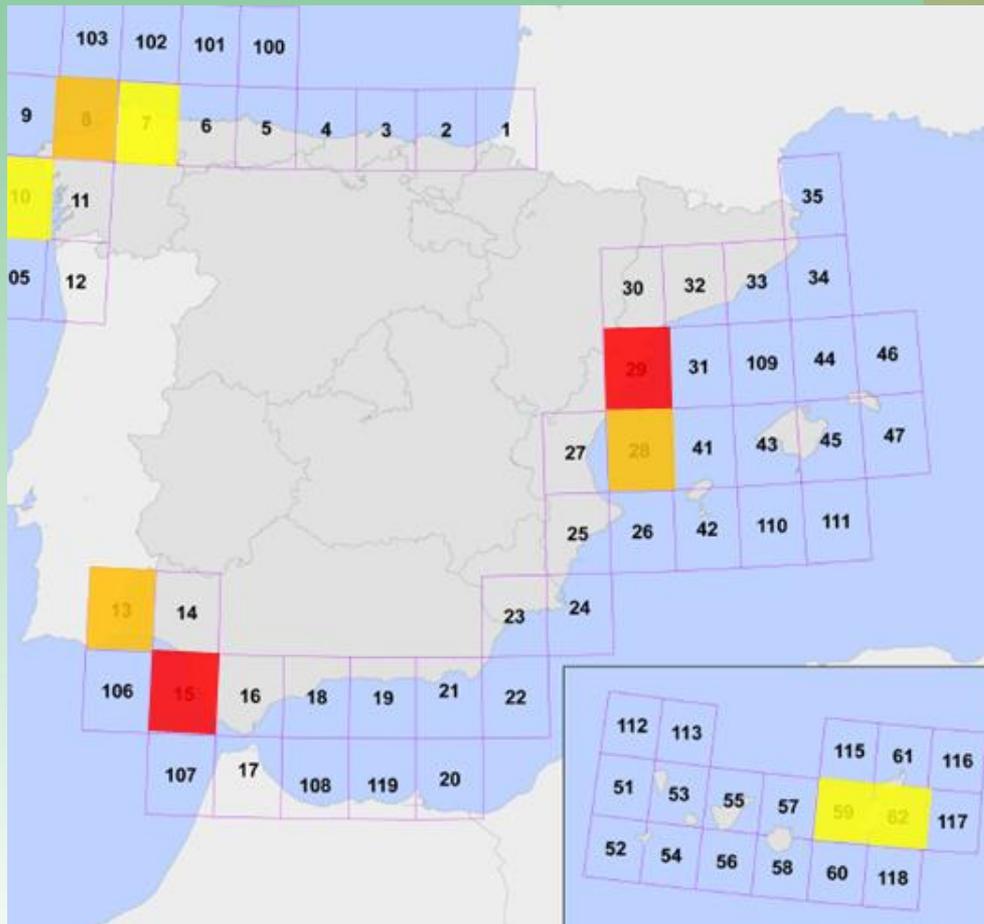
RD 1028/2007 – Caracterización de áreas eólica marinas

Procedimiento administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.



- Recopilación de **informes de Instituciones/Administraciones** (indicativo)
- **Efectos** sobre pesca, flora, fauna, aves, navegación marítima y aérea, turismo, patrimonio histórico y arqueológico, paisaje, geomorfología y comunidades biológicas del fondo marino, playas, dinámica litoral, espacios sometidos a protección ambiental, explotación de recursos minerales, defensa y seguridad, cables y tuberías submarinas.
- **Informe del OS. Estimación de la capacidad de acceso y potencia máxima a instalar**

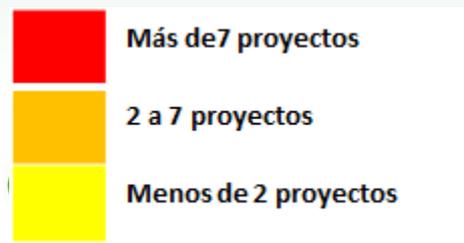
Solicitudes de Reserva de Zona



- Identificados alrededor de 40 proyectos, por una potencia de 14 GW.
- En 2011 se contabilizaron **28 proyectos** presentados trámite, representando **9.540 MW**.



Desde la aprobación del RD 1028/2007 la administración no ha completado ninguna caracterización de zona, por lo que en la práctica los proyectos no pudieron avanzar en su tramitación.



RD 1028/2007 – Tramites pendientes

Procedimiento administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.



Situación de la tecnología



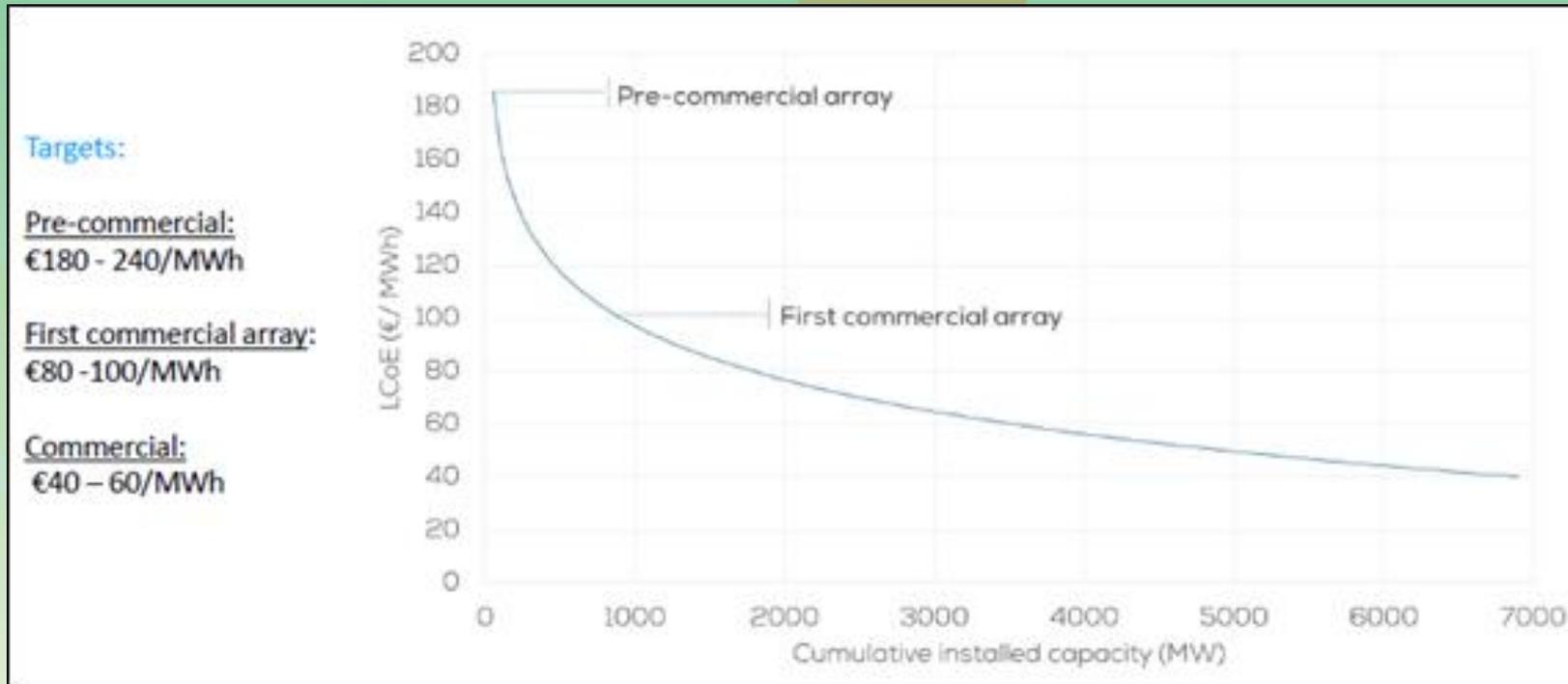
Reducción radical LCOE en Eólica Fija:

- Aumento del tamaño de los aerogeneradores (10-12 MW)
- Economías de escala (P>500MW)
- Ha permitido la adjudicación en Europa de proyectos basados en costes de subsidio cero o a tarifas < 50 €/MWh.

Evolución del LCOE y precios de adjudicación de las últimas subastas europeas (Fuente: IEA Offshore Wind Outlook 2019)



Situación de la tecnología



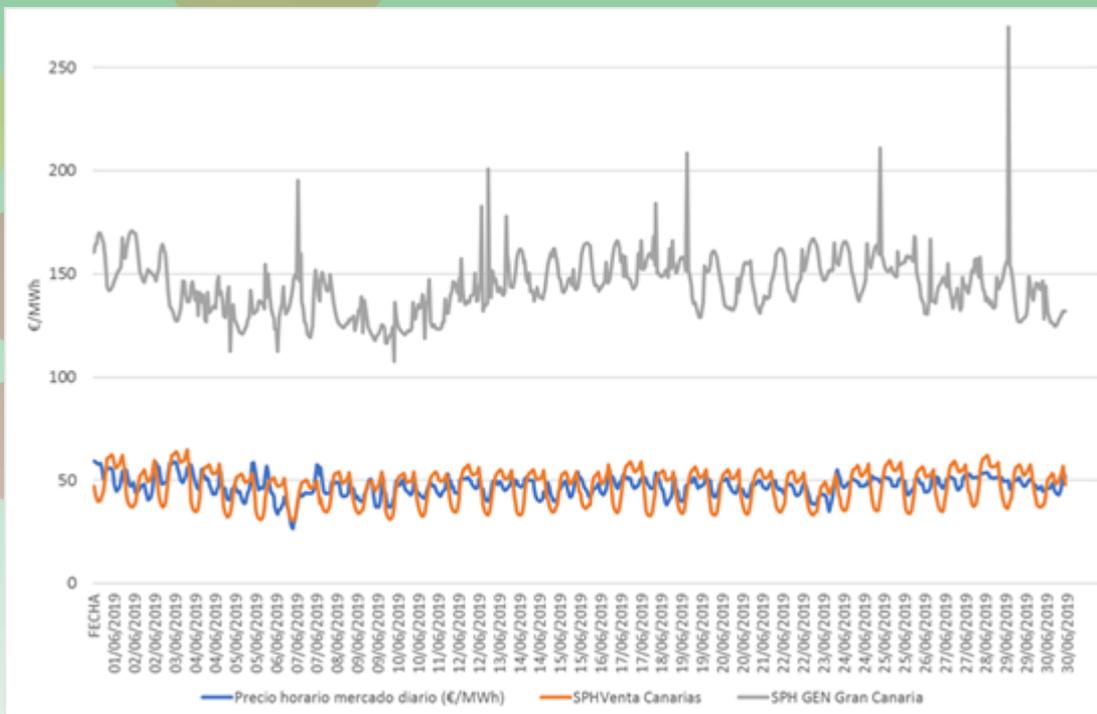
Eólica Flotante:

- Los recientes avances tecnológicos permiten la instalación de plataformas flotantes en aguas profundas que hasta hace poco eran técnica y económicamente inaccesibles. Los costes de proyectos comerciales (80-100 €/MWh) ya son viables en ámbitos geográficos como Canarias.
- Fundamental proporcionar la visibilidad adecuada en términos de volumen (economías de escala) e industrialización.

El caso de Canarias

Canarias como tractor de la eólica marina en España:

- Costes de generación (térmica) muy superiores a los existentes en la península (120 – 180 €/MWh). Los proyectos de eólica flotante contribuirían a reducir los sobrecostes del Sistema Canario.
- Baja penetración de renovables y elevadas emisiones.
- Extraordinaria disponibilidad de recurso eólico marino (> 5.000 h eq que proporcionan más estabilidad al sistema eléctrico que otras fuentes renovables).
- Apoyo y compromiso del Gobierno de Canarias. Estrategia Energética de Canarias 2015-2025 establecía un objetivo de 310 MW de eólica marina.



COSTES DE GENERACIÓN UNITARIOS EN RÉGIMEN ORDINARIO EN CANARIAS										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Coste total unitario Canarias (c€/kWh)	15,35	14,93	18,83	14,59	17,07	20,58	22,29	22,38	22,33	22,41
Coste total unitario en península (c€/kWh)	-	-	-	-	4,58	6,02	5,96	5,77	5,20	4,71
Coste total (millones €)	1.273	1.280	1.650	1.236	1.402	1.694	1.843	1.914	1.755	1.819
Compensación extracoste (millones €)	743	874	1.047	823	1.026	1.198	1.350	1.421	1.442	1.568
Prod. en Régimen Ordinario Canarias (GWh/año)	8.297	8.576	8.761	8.475	8.216	8.233	8.269	8.556	7.860	8.117

(*) Previsión para el año 2015

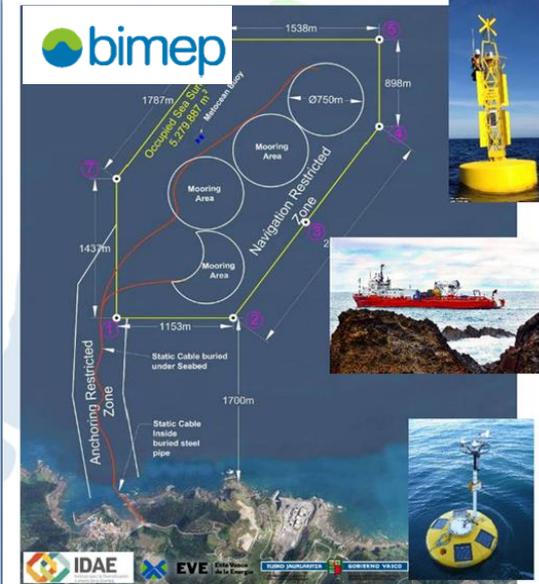
Medidas de Impulso a la Eólica Marina

1. Incluir en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) unos **objetivos específicos de eólica marina a 2030** acordes con el potencial actual de la tecnología.
2. Utilizar las **Islas Canarias como tractor para el despliegue de la eólica marina**, basándose en el coste evitado para el sistema eléctrico y para los PGE. Convocatoria de una subasta específica en el corto plazo.
3. **Establecer un calendario de subastas específico para proyectos de eólica marina** en ámbitos geográficos concretos (por ejemplo, áreas eólicas marinas).
4. **Dotar a la administración de los recursos necesarios para cumplir con las funciones y responsabilidades asignadas en la regulación vigente** (RD 1028/2007), y acabar con el bloqueo en la tramitación de parques eólicos que se viene produciendo desde su aprobación.
5. **Adaptar la regulación vigente en aquellos aspectos que imposibilitan su aplicación y/o han quedado obsoletos**, por ejemplo, el procedimiento de tramitación de parques eólicos marinos (RD 1028/2007).
6. **Incluir las características actuales de la eólica marina (flotante) en el proceso de elaboración de los Planes de Ordenación del Espacio Marino (POEM)**, lo que permitirá aumentar la viabilidad de proyectos a mayor distancia de la costa y el número de localizaciones disponibles.

Plataformas de Ensayo y Proyectos



Plataformas de Ensayo



PLOCAN (Islas Canarias):

- 23 km² of testing area
- Max installed capacity: 15 MW
- High and médium voltaje equipment. Submarine cables and substation for 66kV and 13.2 kV
- Depths: 35-600m

BIMEP (País Vasco):

- Max. installed capacity: 20 MW
- Submarine cables and substation with 20 MW transformer 13.2/132 kV
- Depths: 50-100m

Ejemplos de Tecnología Española en Eólica Marina



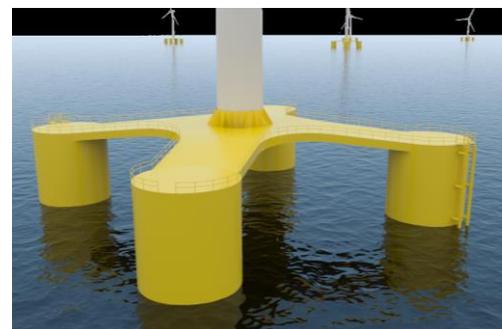
ENEROCEAN - W2POWER: Prototype floating Wind power platform



X1 WIND – PivotBuoy: Prototype floating Wind power platform

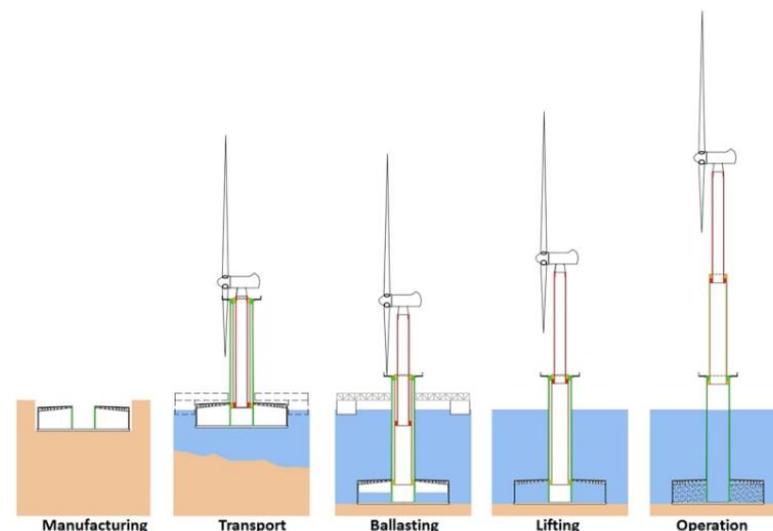


SAITEC – SATH: floating technology



NAUTILUS: Floating structure

Ejemplos de Tecnología Española en Eólica Marina



PROYECTO ELISA. Torre de hormigón telescópica autoizable. Cimentación por gravedad. Primer aerogenerador eólico marino instalado en el mundo sin necesidad de grandes barcos o grúas marinas



TECNALIA – SCARGO: Cable Deployment System



EOLOS FLOATING SOLUTIONS: Medición de recurso eólico mediante lidar flotante



Main figures of the wind energy sector

2 Wind power 2nd technology in the system

Coverage and capacity figures



19%
Electrical demand coverage (12 Million homes)

48,902 GWh
Generated with wind power in 2018



392 MW
New installed capacity (190 MW in the Canary Islands) in 2018

23,484 MW
Total installed capacity



Castile and Leon, Castile-La Mancha, Galicia, Andalusia y Aragon
Top 5 regions by cumulative installed capacity

Economic and environmental benefits



WIND ENERGY SECTOR
0.31 of Spain's GDP

3,394 M€



Wind power avoided the emission of 25 M ton CO₂



3,540 €
Saved by the industrial consumers in 2018

Wind industry



20,306
wind turbines in Spain



207
factories in 16 out of 17 regions



1,123
wind farms in 807 municipalities

R&D



20 research centres and 9 universities with activities in the wind energy sector



3rd IN THE UE | **6th** IN THE WORLD

in wind power patents applications



Exports



Wind industry exports worth **2,391 M€**

Employment



22,578
workers in the Spanish wind energy sector



Worldwide figures

591 GW
Total global installed capacity

51.3 GW
New installed capacity (46.8 GW onshore and 4.49 GW offshore)

China
USA
Germany
India
Spain

Top countries by cumulative installed capacity



European figures

189 GW
Total installed capacity in Europe (170 GW onshore and 19 GW offshore)

11.7 GW
New installed capacity (9 GW onshore and 2.65 GW offshore)

Germany
Spain
United Kingdom
France
Italy

Top countries by cumulative installed capacity



Gracias

Tomás Romagosa Cabezudo
tromagosa@aeolica.org
ASOCIACIÓN EMPRESARIAL EÓLICA

