

La tramitación ambiental de proyectos de eólica flotante en España

**I Congreso Eólico Marino
Bilbao, 23 de noviembre de 2022**

Septiembre 2022



**Providing integrated environmental,
survey and inspection solutions**

Globally. Offshore & Nearshore. On shore. In our own Labs.



TECNOAMBIENTE

A TRADEBE COMPANY

Enabling sustainable progress



Fortalezas de Tecnoambiente

1

Proveemos soluciones integrales incluyendo aspectos ambientales y técnicos

- Realizamos proyectos llave-en-mano ambientales & survey, desde onshore a *offshore*

2

Aportamos un factor local clave para el éxito del proyecto

- Disponemos de oficinas local en Barcelona, Jerez, Coruña y Canarias

3

Poseemos una metodología probada en múltiples proyectos

- Metodología detallada y resultados para la toma de decisiones ambiental y técnica

4

Aspiramos a la excelencia operativa

- Somos flexibles en el diseño de nuestras operaciones y el apoyo integral a clientes; disponemos de equipos propios, móviles, y de fácil instalación

5

Estamos enfocados al cliente y a la obtención de resultados

- Colaboramos con nuestros clientes, líderes en los sectores offshore clave y en múltiples geografías, para entregar proyectos en tiempo y en presupuesto

Marco legal vigente para el desarrollo eólico en zona offshore

Ordenación del Espacio Marítimo:

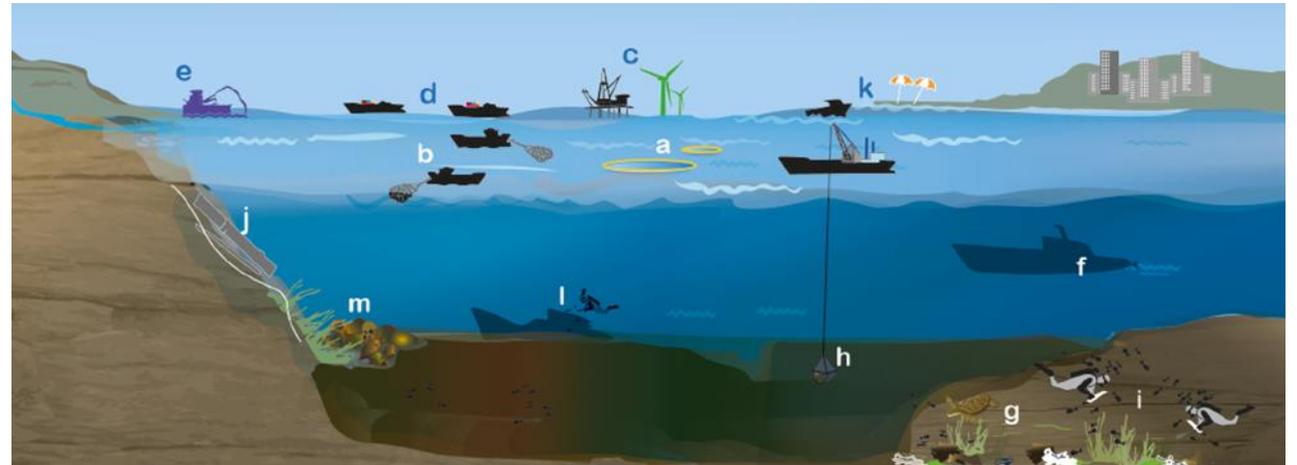
- *Directiva (UE) 2014/89 y Real Decreto 363/2017*
- *Proyecto RD (2021), fase aprobación POEM*

Sector energético (en revisión):

- *Real Decreto 1028/2007: regula el procedimiento para la autorización de instalaciones renovables marinas (simplificado <50MW y concurrencia competitiva >50 MW)*

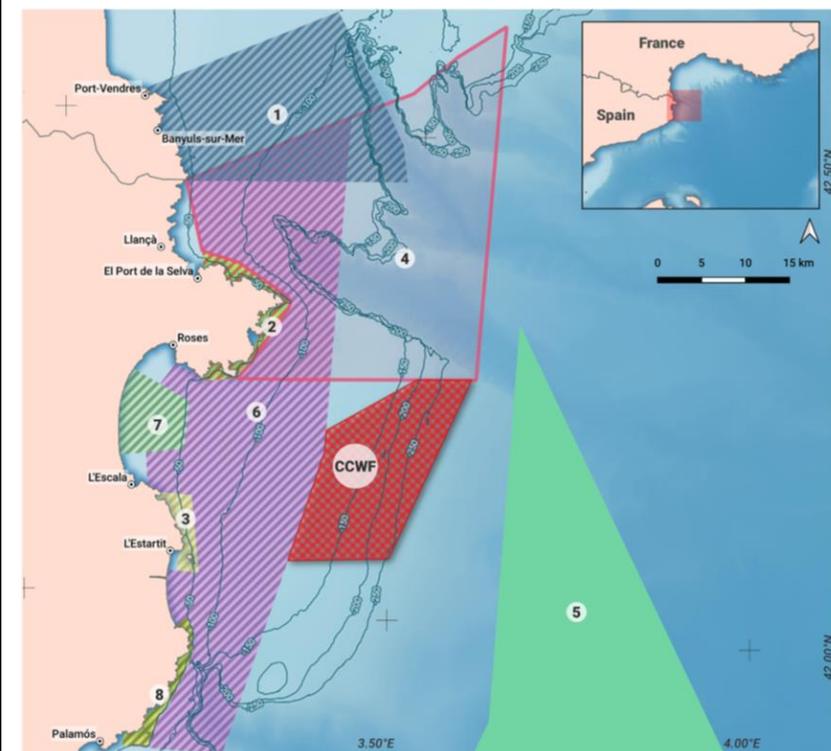
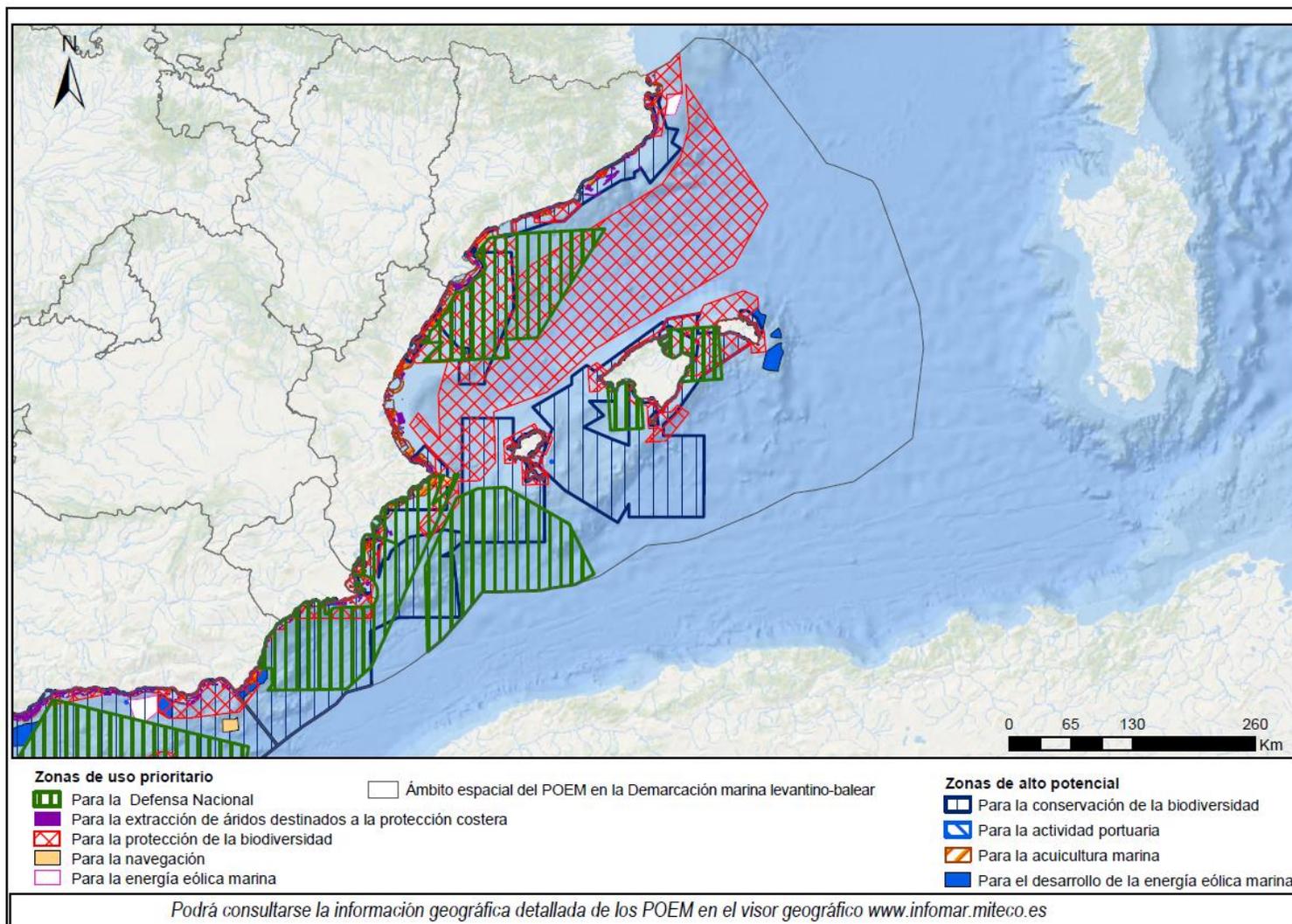
Tramitación ambiental:

- *Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental*
- *Ley 9/2018 (modificación de la anterior)*



Complejidad territorial para el desarrollo eólico

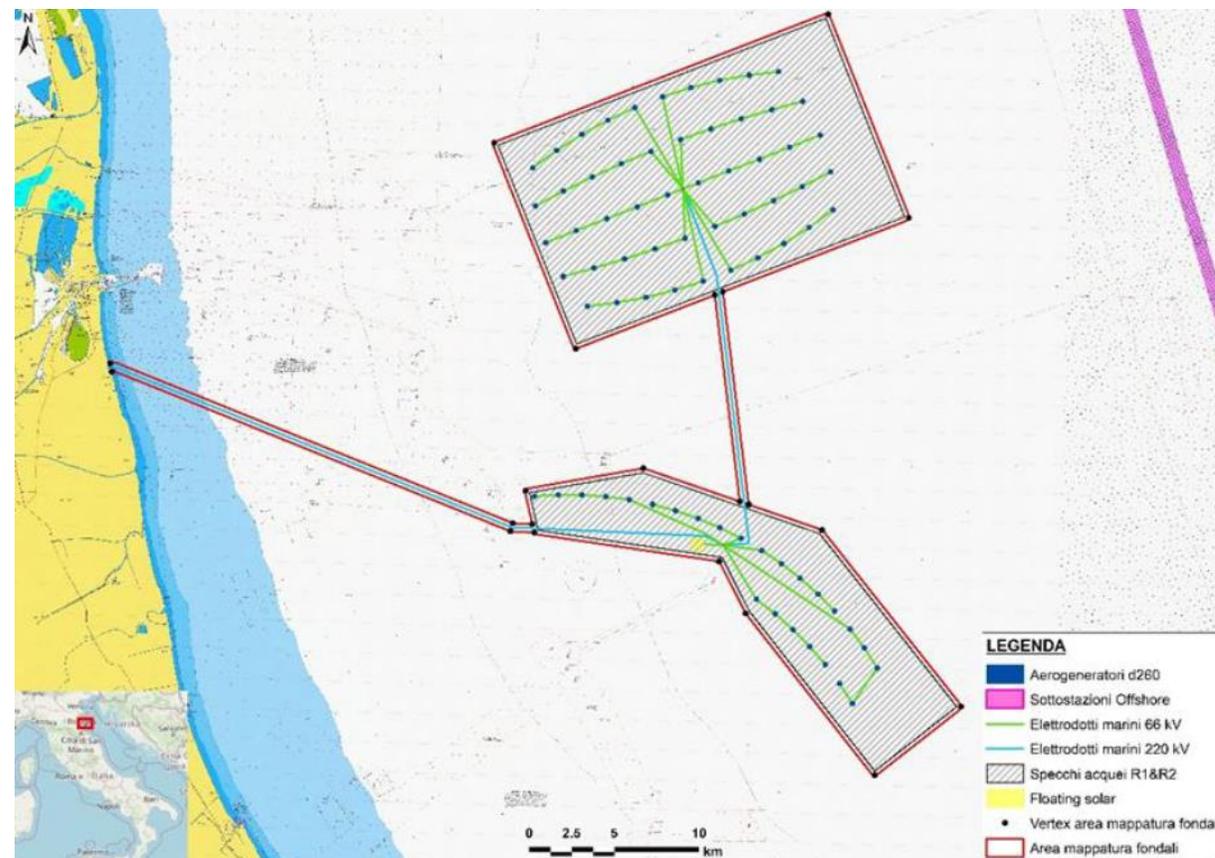
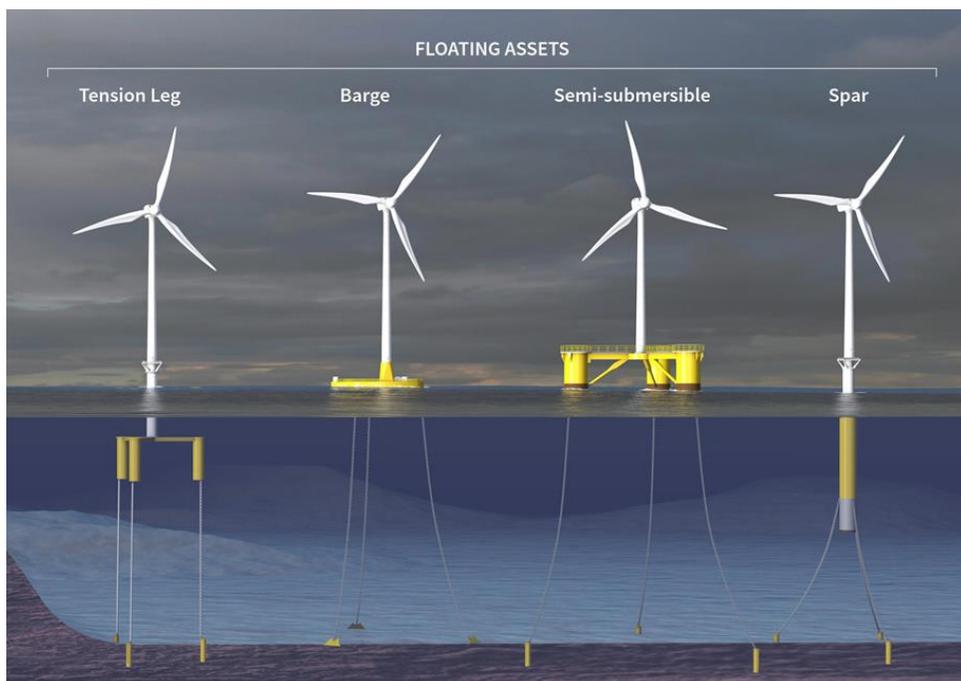
Ejemplo de ordenación resultante de los POEM en la demarcación LEBA (Cataluña)



Proyecto eólico a tramitar

Ejemplo de desarrollo de eólica marina flotante

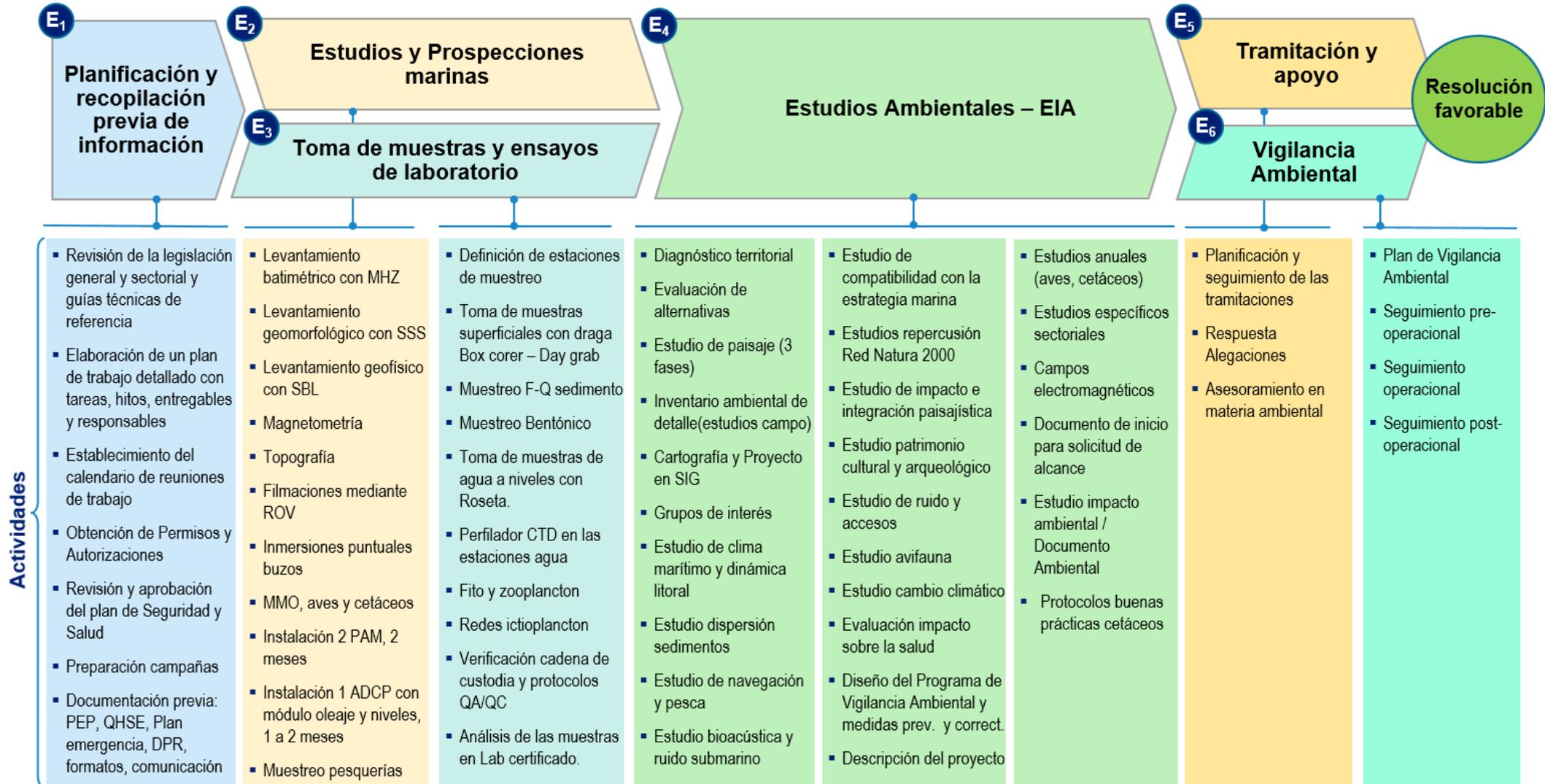
- Lay-out del parque
- Cables inter-array (dinámicos)
- Líneas de exportación
- Plataforma flotante y aerogenerador
- Líneas de fondeo



Por la complejidad del territorio y de la tipología de proyecto es clave incorporar criterios ambientales en fase de diseño de la infraestructura

Fases de desarrollo de un EsIA

Ejemplo de metodología de EsIA de un proyecto de eólica marina flotante



Ejecución de trabajos de campo para el diagnóstico de detalle de las áreas afectadas



Área estudio (km²)



Rango profundidad
0 m a 500m



BIO 24/7



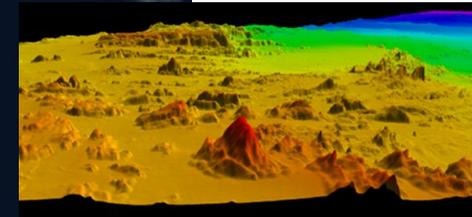
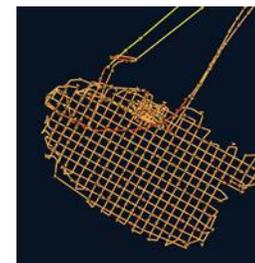
Cálculo días
prospección

Alcance de los trabajos

- Campaña Geofísica SSS + SBP (modelización del fondo marino, identificación estructuras geomorfológicas, espesor de sedimento).
- Campaña Hidrográfica para determinar profundidad (batimetría multihaz).
- Estudio metoceanico (corrientes, oleaje).
- Campaña ambiental: calidad masas agua (análisis químico y estructura termohalina) y sedimentos.
- Estudio comunidades bentónicas (muestreo dragas y captura imágenes con ROV y buceo).
- Cartografía de fondo marino y detección de hábitats de interés (fanerógamas, corales, arrecifes, etc.). Análisis cuantitativo (cobertura, densidad,, abundancia ,diversidad, etc.).
- Censos periódicos (quincenales/mensuales) de avifauna (pelágica y terrestre), cetáceos y tortugas.
- Estudios específicos (recursos pesqueros, ruido submarino, CEM, prospección arqueológica, etc.).

Resultados

- Obtención información de carácter ambiental, medio físico, biótico y socioeconómico para el EsIA (INVENTARIO AMBIENTAL/DIAGNÓSTICO TERRITORIAL).
- Determinación de la fragilidad y valor ambiental de hábitats pelágicos y bentónicos (ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS).
- Descripción de áreas protegidas, hábitats y especies interés comunitario potencialmente afectadas (REPERCUSIONES RN2000).
- Estudios hidrodinámica.
- Simulación del impacto acústico relativo al funcionamiento de aerogeneradores del parque eólico. Evaluación CEMs.
- Memoria arqueológica y propuesta de medidas. (ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS)
- Análisis vulnerabilidad proyecto frente amenazas y efectos sobre el medio ambiente, y respecto al cambio climático.



Identificación de impactos potenciales

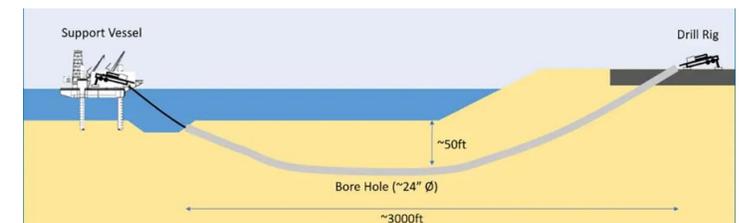
Solape de vectores ambientales + efectos potenciales del proyecto

Matriz de relación causa-efecto			Fases del proyecto		
Elementos receptores en el ámbito marino			Fase de construcción	Fase de operación	Desmantelamiento
Medio	Vector	Incidencia			
Físico	Atmósfera	Disminución calidad atmosférica			
	Atmósfera/Marino	Disminución calidad acústica	+	++	+
	Campo EM	Incremento campo electromagnético	/	+	/
	Atmósfera/Marino	Afección régimen eólico e hidrodinámico	/	++	/
	Marino	Calidad agua: turbidez	+		+
	Marino	Calidad agua: contaminación accidental	+	++	+
	Sedimento	Cambios morfología	+		+
	Sedimento	Resuspensión sedimentaria	++	+	+
Biótico	Avifauna	Pérdida hábitat/efecto barrera/colisión		++	
	Grandes pelágicos	Afección mamíferos marinos, quelonios	+	++	+
	Fauna bento-pelágica	Afección pelágicos y macroinvertebrados	+	++	
	Flora bentónica	Afección sobre hábitats o especies	++	+	++
Socio-económico	ENP	Afección Red Natura 2000	+	+	
	Pesca	Afección recurso pesquero	++	++	+
	Navegación	Afección tráfico marítimo		+	
	Patrimonio cultural	Afección sobre pecios	+	/	/
	Infraestructuras	Afección elementos antrópicos		/	/
	Recreativo	Afección turismo y náutica de recreo		+	
	Paisaje	Introducción elementos antropogénicos		++	

Leyenda: + magnitud baja / ++ magnitud media / +++ magnitud elevada

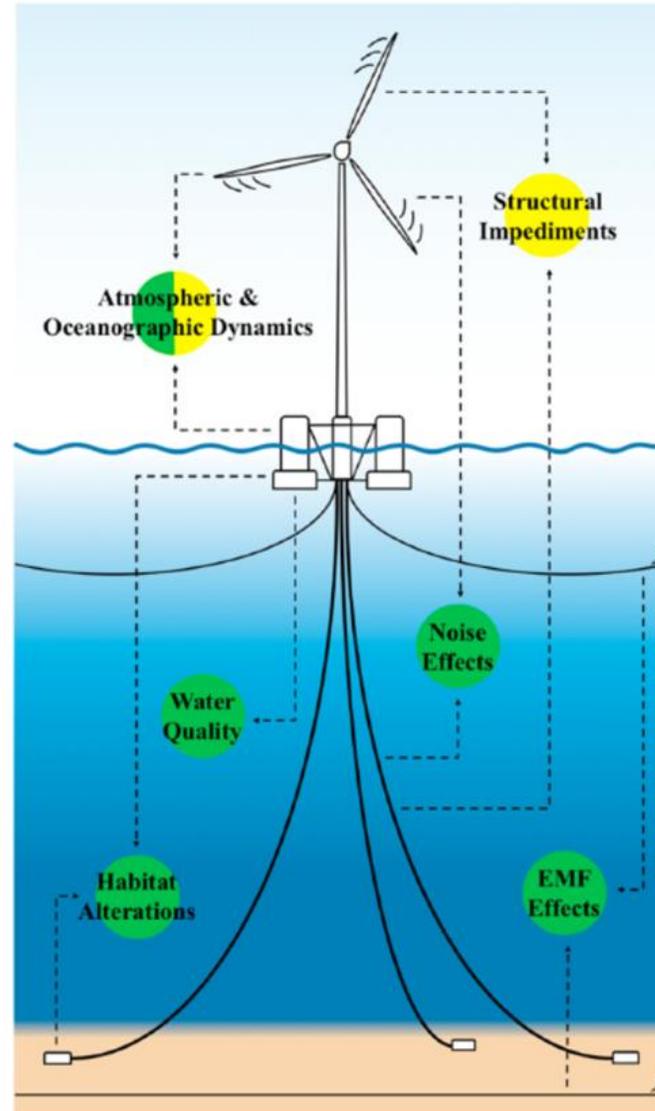
Medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje

- Medidas en fase de diseño (criterios POEM): minimizar la ocupación espacial y compatibilizar usos (navegación en parque), estudios prospectivos de detalle que permitan evitar la afeción de elementos vulnerables (patrimonio natural, cultural y social).
- Medidas en fase de construcción: técnicas constructivas (microrouting, PHD) que minimizan ocupación y efectos indirectos sobre hábitats y especies vulnerables y/o protegidas; calendario de obras que minimice duración y afeción de épocas sensibles; restauración de hábitats y usos; PVA.
- Medidas en fase de operación: medidas de control de avifauna (monitoreo acústico y visual), disuasorias de colisión con aspas (señalización distintiva, emisión señales acústicas, balizamiento a demanda y/o con colores y frecuencias de menor atracción) y medidas para evitar colisión de avifauna (sistemas de parada de emergencia) y cetáceos (limitar velocidad de embarcaciones); compatibilizar usos pesqueros (pesca artesanal, acuicultura); medidas integradoras del paisaje (color gris semimate, balizamiento ámbar/rojo para reducir contaminación lumínica); PVA.
- Medidas compensatorias: medidas para favorecer el desarrollo de especies clave; compensar la pérdida de recurso pesquero.



Principales impactos residuales de la implantación de eólica flotante sobre el medio marino:

- Ocupación física del parque offshore y líneas de evacuación
- Alteración régimen hidrodinámico (vientos/corrientes)
- Efecto barrera (avifauna y quirópteros, pesca y navegación, fauna pelágica)
- Alteración calidad de agua y sedimentos marinos
- Alteración de hábitats (pelágicos y bentónicos)
- Ruido (atmosférico y submarino)
- Campos electromagnéticos
- Afeción de recursos pesqueros
- Paisaje



Potential Magnitude of Environmental Effect

● Negligible ● Minimal ● Moderate ● Major

Potential Environmental Effect

EMF Effects

- Potential to affect animal behavior, but unlikely to substantially alter survival and reproduction.

Habitat Alterations

- Potential for structures along the seafloor to provide new habitat via the "reef effect", though the installation of artificial substrates may also invite colonization by non-native species.
- Potential for bottom, midwater, and surface structures to act as fish aggregation devices and for OWFs as a whole to act as *de facto* marine protected areas.

Noise Effects

- Unlikely to pose risk to marine species as operational noise of OWFs is low frequency and at low levels.
- Empirical measurements still needed for deepwater, floating OWFs.

Water Quality

- Preemptive measures to prevent biofouling and corrosion may introduce toxins on a local scale, though adoption of environmentally-friendly alternatives can reduce risk to marine species.

Atmospheric & Oceanographic Dynamics

- Expected to reduce downstream wind speed, though existing literature rarely report concordant estimates.
- Potential to alter local wave patterns, vertical mixing, and seasonal stratification, which could have cascading effects on carbon pump, biomass distribution, and sediment dynamics.

Structural Impediments

- Potential to increase avoidance, displacement, collision, and entanglement risk for many marine species.
- Use of promising, albeit minimally tested, mitigation measures may substantially reduce impacts on species' behavior, fitness, and survival.

Evaluación de impacto ambiental incipiente de la eólica marina en España (y reciente experiencia de la eólica flotante a nivel mundial)

- Analizar un ámbito marino a escala espacial y temporal suficientemente amplio, que permita plantear diferentes alternativas de desarrollo.
- El empleo de las MTD para estudios offshore (100-500 m de profundidad), resolución adecuada de estudios y diversidad de técnicas complementarias permite detectar los diferentes elementos en los fondos marinos (morfología, hábitats, elementos antrópicos, etc.) condicionantes del desarrollo eólico (criterios POEM).
- Utilizar metodologías estandarizadas y reconocidas para elaborar los censos de avifauna, quirópteros y cetáceos. Necesidad de estándares oficiales por parte de la administración ambiental (DG Biodiversidad).
- La modelización de algunos efectos (ruido, CEM, dinámica litoral, colisión aves, etc.) permite el análisis del comportamiento y patrones de los vectores ambientales; se comprobará su evolución con un enfoque de estudio BACI (*Before-After Control-Impact*) durante el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
- La experiencia de la eólica “fija” desarrollada en Europa, y de la eólica flotante existente, es útil para analizar algunos impactos en nuestro territorio.
- Necesidad de instalación de zonas de prueba (p.e. PLOCAN, BIMEP) y proyectos piloto (I+D+i) en diferentes demarcaciones marinas. Soft start y adquisición de información ambiental relevante.
- Los órganos ambientales requieren de asesoramiento técnico y científico para acelerar las tramitaciones.
- Oposición social vinculada al sector pesquero y turístico. Los agentes sociales afectados requieren de mayor información y participación en la toma de decisiones (Stakeholder Engagement).

Gracias por vuestra atención

Koldo Diez-Caballero Murua

Head of Operations Environmental Consulting

info@tecnoambiente.com

koldo.diezcaballero@tecnoambiente.com

