

AVISO LEGAL

La versión original de este documento está escrita en inglés y puede encontrarla en <http://ricore-project.eu/downloads/>. Por favor, consulte la versión en inglés si tuviera dudas con la traducción.

WP 4

Documento
(Deliverable) 4.2

**Informe sobre el
análisis de afinidades y
diferencias entre los
distintos enfoques a los
estudios de
preaprobación**

**Documento
(Deliverable) 4.2**

COORDINADOR DE PROYECTO

David Gray

JEFE DE PROYECTO

WavEC – Offshore Renewables

AUTORES

Teresa Simas (WavEC – Offshore Renewables), Julia Heinrichs (WavEC – Offshore Renewables), Juan Bald (AZTI – Technalia), Iratxe Mentxaca (AZTI – Technalia), Ross Culloch (University College Cork), Finlay Bennet (Marine Scotland)

FECHA DE ENTREGA

30 | Junio | 2015

Referencia

Simas T, Heinrichs, J, Bald, J, Mentxaca, I, Culloch, R, Bennet, F. (2015) Report on the analysis of commonalities and differences in approaches to pre-consent surveys, Deliverable 4.2, RICORE Project. 22 pp.



Este proyecto se ha realizado con fondos del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea, en base al acuerdo de subvención n.º 646436.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Objetivos	6
2. METODOLOGÍA	6
3. Afinidades y transferencia de los estudios de preaprobación	7
3.1 Medio ambiente físico	7
3.2 Mamíferos marinos.....	9
3.3 Peces, crustáceos y moluscos	13
3.4 Bentos y hábitats de lecho marino	14
3.5 Aves marinas.....	18
3.6 Murciélagos.....	20
3.7 Otros usuarios (socioeconomía)	22
4. CONCLUSIONES.....	25
5. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	27



CASILLA 1. DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

ADCP – *Perfilador acústico de corrientes Doppler;*

AGDS – *Sistema acústico de reconocimiento del terreno;*

AMETS – *Zona de pruebas de energía marina atlántica, una de las zonas de prueba de energía undimotriz irlandesa;*

AUV – *Vehículo submarino autónomo;*

BIMEP – *Plataforma de energía marina de Vizcaya;*

BSH – *Agencia hidrográfica y marítima federal alemana;*

CPUE – *Captura por unidad de esfuerzo;*

CTD – *Perfiladores de conductividad, temperatura y profundidad;*

EIA – *Evaluación del impacto ambiental;*

EMF – *Campos electromagnéticos;*

UE – *Unión Europea;*

EUNIS – *Sistema europeo de información sobre la naturaleza;*

HF – *Alta frecuencia;*

LIDAR – *Sistema de detección y determinación lumínica;*

MRE – *Energías del mar;*

EM – *Estados Miembro;*

ROV – *Vehículo operado a distancia;*

SAC – *Zonas especiales de conservación;*

SDM – *Estudio, despliegue, monitorización;*

SPA – *Zona especial protegida;*

WP – *Paquete de trabajo*



1. INTRODUCCIÓN

Para garantizar la explotación adecuada de nuestros océanos y el desarrollo sostenible de las Energías del mar (MRE) en el futuro, debemos sentar las bases para unos procedimientos EIA rentables, optimizados y eficientes en todos los Estados Miembro. El objetivo principal del Proyecto RiCORE es garantizar el desarrollo adecuado del sector en todos los Estados Miembro de la UE reduciendo los costes y el tiempo necesarios para la aprobación de proyectos de bajo riesgo ambiental mediante el desarrollo de un enfoque basado en riesgos durante la fase de aprobación de los proyectos. Este enfoque ya lo ha desarrollado en Escocia el Gobierno escocés (Enfoque de Estudio, despliegue y monitorización - Política SDM) y su aplicación en Europa (con las adaptaciones necesarias para cada Estado Miembro) puede suponer una forma de estandarizar la evaluación de los componentes clave del riesgo ambiental para los dispositivos de aprovechamiento de las MRE.

Para implementar un enfoque basado en riesgos empleando el enfoque MRE, deben evaluarse primero los requisitos actuales para la realización de estudios de preaprobación en la UE. En general, estos estudios de preaprobación suelen formar parte de una caracterización preliminar de la zona o de un estudio de alcance dentro del proceso EIA. Cada Estado Miembro de la UE implementa enfoques distintos durante esta fase de concesión de permisos y es necesaria una revisión para evaluar el grado de optimización que pueden alcanzar los métodos actuales en la UE, considerando las implicaciones positivas potenciales con respecto a la duración y el coste de los proyectos. El resultado clave del trabajo llevado a cabo en el WP4 del Proyecto RiCORE es desarrollar una guía para los estudios de preaprobación, teniendo en cuenta el espectro de los requisitos de estudio para proyectos SDM y la experiencia de proyectos actual. Esta guía incluirá la transferencia de métodos y tecnologías.



1.1 Objetivos

El objetivo general de este documento es identificar afinidades y la transferencia de los estudios de preaprobación (problemas y/o metodologías) entre los distintos tipos de tecnologías de energía renovable. En este informe se incluye la lista de las metodologías empleadas en todas las tecnologías, así como su aplicabilidad en los estudios de preaprobación de las mismas (dispositivos undimotrices, mareomotrices y eólicos marinos, fijos y flotantes).

2. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica, basada en los estándares disponibles para el proceso EIA de MRE en toda Europa¹ y en los resultados de los informes EIA, con respecto a los requisitos de preaprobación para proyectos de energía undimotriz, mareomotriz y eólica marina (dispositivos fijos y flotantes). Se identificaron en algunos países de la UE (Dinamarca, Francia, Alemania, Irlanda, Portugal, España, Países Bajos y RU) los requisitos de preaprobación y los métodos de monitorización empleados. Para resumir la información recabada durante algunas actividades relacionadas con proyectos anteriores, concretamente, en los debates del taller 1, se tuvieron en cuenta los siguientes receptores principales: entorno físico (incluido el entorno acústico), mamíferos marinos, peces y moluscos, bentos y hábitats del lecho marino, aves marinas, murciélagos y receptores socioeconómicos. Tras un debate general sobre los requisitos por cada receptor y país presentado, se desarrolló una tabla para resumir los resultados, incluyendo los parámetros considerados y las metodologías empleadas para evaluarlos con respecto a las distintas tecnologías MRE. Los enfoques de monitorización corresponden a la información de preaprobación necesaria para definir el alcance del proceso EIA. Nótese que ni los enfoques enumerados en las tablas ni su idoneidad para cada receptor denotan que estos sean siempre necesarios durante la

¹ En países para los que no se disponía de guías de evaluación del impacto ambiental, se analizaron los EIA para MRE existentes como ejemplos del nivel y el grado de detalle solicitados para los enfoques de monitorización.



fase de preaprobación. De hecho, el uso o la aplicación de estas metodologías dependerá del tipo de información solicitado según cada caso por las autoridades emisoras de licencias de los Estados Miembro. Las tablas tratan de ofrecer información sobre el amplio abanico de técnicas disponibles, haciendo hincapié en las más importantes para ciertos tipos de MRE con el fin de preparar el terreno para informes subsiguientes dentro de este WP sobre estudios de preaprobación.

3. Afinidades y transferencia de los estudios de preaprobación

3.1 Medio ambiente físico

El análisis de la información disponible de los EIA de MRE indica que, en general, en lo tocante al entorno físico se centra en datos sobre oleaje e hidrodinámica, así como en la composición del lecho marino (sedimentos) y el tiempo atmosférico. La mayor parte de los países, incluidos Dinamarca, Francia, Países Bajos, España, Irlanda, Irlanda del Norte, Inglaterra, Gales y Escocia, examinaron el agua, el aire y factores climáticos. Muchos de ellos (Francia, Portugal, España, Irlanda del Norte, Inglaterra, Gales y Escocia) también incluyeron la geomorfología como parámetro de caracterización del entorno físico. En Dinamarca, las investigaciones geofísicas preliminares hubieron de realizarse antes de comenzar con el proceso EIA. En Irlanda, se están realizando investigaciones adicionales sobre los campos electromagnéticos como parámetro del entorno físico. En Francia debe llevarse a cabo un análisis detallado del entorno físico que incluya un análisis de la calidad de los sedimentos. En Portugal, la descripción del entorno físico se centra exclusivamente en la geología y la geomorfología. En Alemania, se ha establecido la implementación de investigaciones de campo obligatorias para obtener la licencia antes de comenzar con el proceso EIA. Los parámetros considerados para caracterizar el entorno físico en los distintos EM no varían significativamente, aunque las metodologías para evaluarlos son diversas. Entre las tecnologías actualmente en uso se encuentran los estudios acústicos, como el



Perfilador acústico de corrientes Doppler (ADCP), el Sistema acústico de reconocimiento del terreno (AGDS), el sonar lateral y multirrayo y la ecosonda (batimetría de haz único), las imágenes por satélite, la fotografía y el vídeo submarino, los vehículos ROV, los buceadores científicos con cuadrantes, los estudios intermareales, los análisis de modelado numérico, las boyas oceanográficas de medición del oleaje, el análisis de muestras recogidas mediante muestreo aleatorio y colectores cilíndricos, los sensores ópticos o de retrodispersión, las boyas oceanográficas de superficie para la medición del oleaje o los dispositivos montados sobre el lecho marino, los dispositivos para recoger sedimentos, los perfiladores de conductividad, temperatura y presión (CTD), el sonar de escaneo de imagen digital y la batimetría de haces (multirrayo), los estudios geofísicos y geotécnicos y los estudios de inspección detallada. Las metodologías y los equipos elegidos varían según los parámetros examinados, el área a cubrir y las características del proyecto. En la mayoría de los Estados Miembro solo se definen los parámetros; el método empleado para investigar parece quedar en manos de los desarrolladores o de los equipos contratados para realizar los estudios.

Tabla 1 – Parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para el entorno físico de los distintos tipos de MRE; una casilla en verde (✓) indica que el enfoque es adecuado; una casilla en amarillo (✓) indica que el enfoque podría ser adecuado; una casilla en gris (-) indica que el parámetro no es relevante para la MRE.

Parámetros	Enfoques	Undimotriz	Mareomotriz	Dispositivo eólico marino fijo	Dispositivo eólico marino flotante
Geomorfología	Análisis de muestras tomadas mediante muestreo aleatorio y colectores cilíndricos	✓	✓	✓	✓
	Métodos acústicos	✓	✓	✓	✓
	Métodos ópticos	✓	✓	✓	✓
	Modelado numérico	✓	✓	✓	✓
	Análisis de trampas de sedimentos	✓	✓	✓	✓
Datos sobre el tiempo atmosférico	Estudio teórico	✓	✓	✓	✓
	Estación meteorológica	✓	✓	✓	✓
	LIDAR ²	-	-	✓	✓
Hidrodinámica	Modelado	✓	✓	✓	✓

² Sistema de detección y determinación lumínica para mediciones de recursos eólicos.



	Boyas oceánicas para la medición del oleaje ancladas	✓	✓	✓	✓
	ADCP ³	✓	✓	✓	✓
	Radar HF ⁴	✓	✓	✓	✓
Calidad del agua⁵	CTD ⁶	✓	✓	✓	✓
	ADCP ³	✓	✓	✓	✓
	Recogida y análisis de muestras de agua	✓	✓	✓	✓
Calidad de los sedimentos⁷	Análisis de muestras tomadas mediante muestreo aleatorio y colectores cilíndricos	✓	✓	✓	✓
Acústica submarina⁸	Estudio teórico sobre las fuentes de ruido locales	✓	✓	✓	✓
	Estudios desde embarcaciones	✓	✓	✓	✓
	Sistemas estáticos ⁹	✓	✓	✓	✓
	Sistemas de deriva ¹⁰	✓	✓	✓	✓

Para caracterizar el entorno acústico, en algunos países se miden los niveles de ruido de fondo y se estudia también la propagación del sonido en el entorno acústico desde los dispositivos. Estas metodologías se han empleado en Dinamarca, Alemania, Escocia, España, Inglaterra, Gales Irlanda e Irlanda del Norte. Se incluye un resumen de la información recopilada en Tabla 1.

3.2 Mamíferos marinos

Entre los mamíferos marinos se encuentran las focas (pinnípedos), las ballenas, los delfines y las marsopas (cetáceos). En general, los reguladores de los Estados Miembro pedirán información sobre si la zona del proyecto propuesto se encuentra dentro o cerca de una zona protegida para mamíferos marinos (p. ej., SAC), puesto que

³ Perfilador acústico de corrientes Doppler.

⁴ Alta frecuencia.

⁵ Puede incluir los siguientes parámetros: temperatura, salinidad, O₂ disuelto, turbidez, partículas en suspensión, nutrientes, metales pesados, hidrocarburos, bifenilos policlorados.

⁶ Para medir la salinidad, la temperatura y la profundidad.

⁷ Puede incluir el contenido orgánico, metales pesados, hidrocarburos, bifenilos policlorados y otros contaminantes según dónde esté ubicado el proyecto.

⁸ Puede incluir las siguientes métricas: densidades y niveles espectrales, niveles de banda estrecha/banda ancha y niveles espectrales de banda un tercio de octava.

⁹ Incluyen hidrófonos anclados y montados en el fondo (grabadoras con cable o autónomas).

¹⁰ Los sistemas de deriva se emplean cada vez más en zonas de elevado flujo de mareas para minimizar los efectos del ruido del flujo; suelen realizarse desde embarcaciones o empleando grabadoras autónomas de deriva.



entonces sería necesario reconsiderarlo en profundidad (p. ej., Evaluación de la normativa sobre hábitats en Reino Unido). Con todo, el requisito mínimo es documentar la abundancia y distribución de estos taxones dentro y cerca de la zona propuesta para el proyecto. En algunos EM (como RU e Irlanda) esto también implica tener en cuenta los patrones estacionales, temporales y espaciales. Algunos reguladores de ciertos Estados Miembro solicitan información sobre la variación interanual, aunque esto podría realizarse caso por caso. Los proyectos en algunos EM (p. ej., RU, Irlanda, Francia y Alemania) deben incluir, obligatoriamente, datos recogidos en un estudio base de dos años como mínimo para poder incluirse entre los solicitantes de aprobación. Con todo, los desarrolladores, según el enfoque SDM empleado en Escocia, pueden seguir adelante con la aprobación tras un año de datos de estudios de base, mientras que otros Estados Miembro, como Alemania y Francia, demuestran menos flexibilidad en sus requisitos para un mínimo dos años de recogida de datos de base. De los EM incluidos en la revisión, España requería la menor cantidad de datos de base (5 meses durante el verano en un estudio de casos concreto en el que no se tenían en cuenta los pinnípedos) y no era necesario identificar las tendencias estacionales de distribución o abundancia.

Algunos EM (como Francia, Alemania, Irlanda y RU) pueden solicitar información más detallada, como el uso del hábitat, para la que suele ser necesario recoger datos sobre el comportamiento. Irlanda y RU (Escocia, en concreto) suelen imponer requisitos adicionales detallados, así como información sobre impactos potenciales solicitada caso por caso (estos requisitos podrían incluir información sobre el impacto potencial y la minimización de los campos electromagnéticos (EMF), el ruido subacuático, la vibración, los riesgos de colisión y de enredarse en las redes y el desplazamiento, por ejemplo). Para cumplir los requisitos establecidos por cada Estado Miembro en sus guías de preaprobación y/o recomendaciones, hay metodologías relativamente estandarizadas. En el primer caso, se realizan estudios teóricos para tratar de averiguar si hay conocimientos previos suficientes como para cumplir el requisito del consentimiento previo. De no ser así, los enfoques principales de estudios de campo para recopilar información/datos adicionales son: los estudios de puntos de



observación terrestres (abundancia relativa), los transectos lineales en barco y aéreos (plataforma única: abundancia relativa; doble plataforma: abundancia absoluta); y la Monitorización acústica pasiva (de tipo fijo y/o remolcado desde una embarcación). Este último es solo adecuado para cetáceos y los tres primeros (estudios desde tierra, desde embarcaciones y aéreos) suelen considerarse inadecuados para pinnípedos. Entre los enfoques empleados en RU para pinnípedos se incluyen recuentos en zonas de cría, siempre que sea relevante (esto es, si la zona de cría está cerca de la zona propuesta para el proyecto). RU y Dinamarca emplean también estudios telemétricos para pinnípedos, siempre que es posible, para averiguar el uso del hábitat y los movimientos/la distribución de los animales dentro de la zona propuesta para el proyecto. Cuando se solicita información adicional sobre el uso del hábitat, se pueden emplear los estudios desde tierra (esto es, donde los cables tocan la tierra), y lo mismo sucede con los estudios de identificación fotográfica desde embarcaciones para cetáceos (normalmente delfines tursiops), que puede proporcionar información sobre patrones de residencia (p. ej., para evaluar la probabilidad de que los individuos se vean expuestos constantemente a impactos potenciales) y proporcionar estimaciones abundantes. En la mayoría de los casos, la información sobre EMF, ruido subacuático, vibración, riesgos de colisión, posibilidad de quedar enredado y desplazamiento (si se solicita o se considera necesario) se obtienen mediante revisión bibliográfica. Con todo, los estudios telemétricos (pinnípedos; Dinamarca, RU) y de fotoidentificación (sobre todo, cetáceos; Dinamarca, Alemania, Irlanda y RU) son enfoques empleados en fases de preaprobación para permitir comprender mejor el uso del hábitat y los patrones de residencia de los mamíferos marinos. Estos estudios pueden dar a conocer la probabilidad de riesgo de colisión, por ejemplo, si se investigan los patrones de movimiento de los individuos en la zona propuesta para el proyecto; y estos datos pueden emplearse como base de modelado numérico cuantitativo sobre riesgo de colisión y/o de que los animales queden enredados.

Tabla 2 resume los parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para mamíferos marinos.



Tabla 2 – Parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para mamíferos marinos (C = cetáceos, P = pinnípedos) con respecto a los distintos tipos de MRE; una casilla en verde (✓) indica que el enfoque es adecuado; una casilla en amarillo (✓) indica que el enfoque podría ser adecuado; una casilla en gris (-) indica que el parámetro no es relevante para la MRE.

Parámetros	Enfoques	Undim otriz	Mar eom otriz	Dispositivo eólico marino fijo	Dispositivo eólico marino flotante
Ocurrencia a gran escala, abundancia (relativa/absoluta) y preferencias de hábitat	Estudio teórico (C, P)	✓	✓	✓	✓
	Estudios de punto fijo (C, P) (normalmente desde tierra) ¹¹	✓	✓	✓	✓
	Estudios desde embarcaciones (transectos lineales) (C)	✓	✓	✓	✓
	Plataforma de oportunidad desde una embarcación (C)	✓	✓	✓	✓
	Estudios aéreos (transectos lineales) (C)	✓	✓	✓	✓
	Plataforma de oportunidad aérea (C)	✓	✓	✓	✓
	Hidrófonos remolcados (sumados a los estudios desde embarcaciones) (C) ¹²	✓	✓	✓	✓
	Modelado ecológico/de hábitats (C, P) ¹³	✓	✓	✓	✓
	Fotoidentificación (sumada a los estudios desde embarcaciones) (C) ¹⁴	✓	✓	✓	✓
	Monitorización acústica autónoma (C) ¹²	✓	✓	✓	✓
	Recuentos en zonas de cría (P) ¹⁵	✓	✓	✓	✓
Comportamiento a pequeña escala, movimiento, uso del hábitat y conectividad	Estudio teórico (C, P)	✓	✓	✓	✓
	Telemetría ¹⁶	✓	✓	✓	✓
	Seguimiento con teodolito desde una plataforma de punto fijo (C) ¹¹ (normalmente en tierra)	✓	✓	✓	✓

¹¹ Si el dispositivo se encuentra en una zona de aguas costeras en una posición adecuada. Se pueden llevar a cabo estudios de punto fijo desde plataformas estáticas en el mar (p. ej., plataformas petrolíferas), aunque en la práctica esto no suele ser posible.

¹² No siempre es posible identificar la especie de cetáceos mediante estos métodos, y no pueden emplearse para especies que no utilizan la ecolocalización (misticetos y pinnípedos).

¹³ Puede aplicarse en la fase de preaprobación a datos ya archivados y/o recopilados.

¹⁴ Especies (los delfines tursiops suelen estudiarse con este método).

¹⁵ Según la proximidad de la zona de cría más cercana a la zona del proyecto y en caso de haber una probabilidad de sobrecarga espacial.

¹⁶ En ciertos Estados Miembro pueden conseguirse licencias para estudios telemétricos de las marsopas comunes, pero este enfoque no se ha empleado en el contexto de recopilación de datos durante la fase de preaprobación para dispositivos MRE. Con respecto a los pinnípedos, estos animales suelen atraparse y etiquetarse en las zonas de cría; por lo que la probabilidad de que las focas permanezcan en el área para evaluar el uso del hábitat, los patrones de movimiento y el riesgo de colisión/enganche potenciales es algo a tener muy en cuenta. Además, los datos telemétricos pueden permitirnos comprender la conectividad entre las zonas de cría de focas y las preferencias de hábitat de los animales a la hora de buscar alimento.



Fotoidentificación de cetáceos (sumada a estudios desde embarcaciones) ¹⁴	✓	✓	✓	✓
Fotoidentificación de pinnípedos (además de recuentos en zonas de cría) ¹⁵	✓	✓	✓	✓
Modelado ecológico/de hábitats (C,P) ¹³	✓	✓	✓	✓

3.3 Peces, crustáceos y moluscos

En Alemania, el documento estándar desarrollado por la Agencia hidrográfica y marítima federal alemana (BSH) para proyectos eólicos costeros sugiere que la duración mínima de monitorización para obtener datos de referencia debe ser de 24 meses, lo cual incluye los estudios con artes de arrastre de vara/redes de arrastre de fondo una vez al año, en otoño.

En Escocia, el enfoque SDM sugiere un año de monitorización como mínimo. Si se desea conocer la variación interanual, la duración mínima de la monitorización serán dos años. Se emplean estudios mensuales para caracterizar la estacionalidad. Además, Marine Scotland y Scottish Natural Heritage sugieren que harían falta más años para poder caracterizar plenamente la variación interanual. Deberían tomarse datos de referencia durante un año, de entrada, antes de presentar la solicitud de aprobación, con posibilidad de otro año más de recogida de datos de referencia. Así mismo, en Francia, según el MEDDE (2012), se necesitan tres años.

En España, la duración de la monitorización se decide según el caso. Así, por ejemplo, en el caso de la plataforma *bimep* (Plataforma de energía marina de Vizcaya, País Vasco, España), solo se realizó una campaña de verano (de tres meses). En los Países Bajos, en la plataforma eólica de Egmond aan Zee, se tomaron muestras de los peces pelágicos dos veces al año. En Portugal no hay requisitos específicos sobre la duración mínima de la monitorización.

La caracterización de referencia de los peces y moluscos de la zona varía, pero incluye, básicamente, una descripción a gran escala de la diversidad de peces y moluscos (identificación de todas las especies), distribución, abundancia (número, biomasa) y estructura de la población.



Este proyecto se ha realizado con fondos del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea, en base al acuerdo de subvención n.º 646436.

En Dinamarca, según el DAE (2013), la evaluación de peces y moluscos incluye la Captura por unidad de esfuerzo (CPUE). En Portugal, también se incluyen la identificación y cartografía de las zonas de especies protegidas. En España, en el caso del *bimep*, solo fue necesario establecer la presencia de cardúmenes de peces. En Dinamarca, Irlanda y Reino Unido también se incluyeron en los informes de preaprobación la identificación de la importancia de una zona como zona de alimentación, zona de desove de especies piscícolas importantes, zona de cría de especies piscícolas importantes, ruta migratoria; la importancia de la pesca comercial, los intereses de conservación y los hábitats delicados.

Entre la metodología y los equipos empleados actualmente en los Estados Miembro para la monitorización de referencia de peces y moluscos se incluyen la revisión bibliográfica (sobre pesca comercial o investigaciones científicas), las artes de pesca comercial (nasas, redes de arrastre, redes fijas, líneas, etc.), los equipos hidroacústicos (Sistema acústico de reconocimiento del terreno – AGDS, ecosonda ‘científica’), el vídeo subacuático, la fotografía fija y el sonar lateral.

La cobertura espacial de la monitorización empleada en los Estados Miembro suele encontrarse alrededor de la zona de influencia prevista. En Escocia, considerando las especies de gran movilidad (esto es, los tiburones peregrinos), también se necesitan escalas espaciales mayores.

Según la BSH (2013) desde Alemania y en base también al informe sobre las condiciones de referencia en la planta eólica de Egmond aan Zee, en los Países Bajos, pueden emplearse zonas de referencia, que deben estar situadas fuera de las zonas de ubicación de los proyectos. Tabla 3 resume los parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para peces y moluscos.

3.4 Bentos y hábitats de lecho marino

En general, la evaluación de los parámetros sobre el bentos y el lecho marino incluye la distribución del sustrato (análisis del tamaño del grano de los sedimentos), la comunidad y distribución por hábitat y biotopo (empleando el Sistema europeo de



información sobre la naturaleza-EUNIS) y la presencia de ciertas especies, su abundancia, su riqueza, los índices de diversidad y la composición de las comunidades.

Hay mucha bibliografía sobre los métodos estándar de muestreo de bentos y procesado y análisis de datos. Pero las decisiones sobre metodología, equipos y análisis dependerán en gran medida de los objetivos específicos del estudio, de la naturaleza del hábitat en cuestión, del personal y las instalaciones y equipos disponibles y de las preferencias históricas y personales.

La caracterización de referencia del bentos y los hábitats del lecho marino llevada a cabo normalmente por los Estados Miembro incluye una revisión de los datos recopilados en la zona y de los datos de campo recopilados específicamente para tal finalidad.



Tabla 3 – Parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para peces y moluscos de los distintos tipos de MRE; una casilla en verde (✓) indica que el enfoque es adecuado; una casilla en amarillo (✓) indica que el enfoque podría ser adecuado; una casilla en gris (-) indica que el parámetro no es relevante para la MRE.

Parámetros	Enfoques	Undimotriz	Mareomotriz	Dispositivo eólico marino fijo	Dispositivo eólico marino flotante
Composición, abundancia y estructura poblacional de las especies	Estudio teórico ¹⁷	✓	✓	✓	✓
	Artes de pesca comercial (nasas, redes de arrastre, redes fijas, etc.)	✓	✓	✓	✓
	Estudios hidroacústicos ¹⁸	✓	✓	✓	✓
	Fotografía y vídeo subacuático	✓	✓	✓	✓
	Sonar lateral	✓	✓	✓	✓
Distribución y uso del hábitat de las especies¹⁹	Estudio teórico ²⁰	✓	✓	✓	✓
	Estudios hidroacústicos	✓	✓	✓	✓
	Fotografía y vídeo subacuático	✓	✓	✓	✓
	Sonar lateral	✓	✓	✓	✓

Tabla 4 – Parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para bentos y hábitats del lecho marino de los distintos tipos de MRE; una casilla en verde (✓) indica que el enfoque es adecuado; una casilla en amarillo (✓) indica que el enfoque podría ser adecuado; una casilla en gris (-) indica que el parámetro no es relevante para la MRE.

Parámetros	Enfoques	Undimotriz	Mareomotriz	Dispositivo eólico marino fijo	Dispositivo eólico marino flotante
Elaboración de mapas del lecho marino y tamaño del grano de los sedimentos	Estudio teórico	✓	✓	✓	✓
	Análisis de las muestras recogidas mediante dragas, muestreo aleatorio y colectores cilíndricos (fondos blandos) ²¹	✓	✓	✓	✓
	Toma de imágenes (fondos duros) ²²	✓	✓	✓	✓

¹⁷ Datos de desembarcos, importancia de las especies en la cadena trófica e importancia de conservación de las especies.

¹⁸ Incluido el Sistema acústico de reconocimiento del terreno (AGDS) y la ecosonda 'científica'

¹⁹ P. ej., zonas de alimentación, desove y cría, rutas migratorias, hábitats delicados.

²⁰ Los estudios teóricos pueden incluir la distribución de las zonas de desove y cría.

²¹ Para sedimentos de fondos blandos, para calcular su contenido en materia orgánica y analizar el tamaño del grano.

²² Mediante vehículos de control remoto (ROV) o vehículos submarinos autónomos (AUV).



	Sonar multirrayo	✓	✓	✓	✓
Distribución del hábitat (biotopo)	Estudio teórico ²³	✓	✓	✓	✓
	Toma de imágenes con vehículos ²²	✓	✓	✓	✓
Composición y abundancia de las especies y condiciones de la comunidad bentónica	Estudio teórico	✓	✓	✓	✓
	Análisis de las muestras recogidas mediante dragas, muestreo aleatorio y colectores cilíndricos (fondos blandos)	✓	✓	✓	✓
	Toma de imágenes con vehículos (fondos duros) ²²	✓	✓	✓	✓
	Cálculo de los índices de diversidad ²⁴	✓	✓	✓	✓

Los estudios de campo para la identificación del bentos y los hábitats del lecho marino incluyen: recogida de muestras desde embarcaciones mediante dragas, muestreo aleatorio y colectores cilíndricos, para los sedimentos de fondos blandos; y cámaras submarinas (de vídeo y fotografía, colocadas en vehículos de control remoto - ROV, o mediante buceadores) para caracterizar el bentos de los fondos duros; y sonar multirrayo para la elaboración de mapas del lecho marino. No hay consenso sobre la duración mínima de la monitorización para la recopilación de datos de referencia entre los Estados Miembro, y esta se decide según el caso y el objeto del estudio. Sin embargo, se recomienda al menos una toma de muestras de 24 meses de duración durante la fase de preinstalación para completar al menos dos ciclos estacionales. La cobertura espacial de la monitorización empleada en los Estados Miembro suele encontrarse alrededor de la zona de influencia prevista. El informe BSH (2013) recomienda emplear zonas de referencia, que estarán ubicadas fuera de las zonas de los proyectos. Siempre que se pueda, el informe BSH (2013) recomienda que se lleve a cabo la investigación sobre el bentos en paralelo a la investigación sobre los peces, evitando las interferencias mutuas. Tabla 4 resume la información sobre enfoques

²³ Incluye la identificación de hábitats delicados, empleando el Sistema europeo de información sobre la naturaleza EUNIS.

²⁴ P. e.j., Shannon–Wiener (Pielou, 1975), AMBI (Borja et al., 2000) y BQI (Rosenberg et al., 2004).



potenciales que podrían emplearse para abordar a estos receptores durante los estudios de preaprobación.

3.5 Aves marinas

En general, los reguladores de los Estados Miembro pedirán información sobre si la zona del proyecto propuesto se encuentra dentro o cerca de una zona protegida para aves (p. ej., SAC, SPA), puesto que entonces sería necesario reconsiderarlo en profundidad (p. ej., Evaluación de la normativa sobre hábitats en Reino Unido). Los Estados Miembro deben documentar, como mínimo, la abundancia y distribución de las distintas especies de aves marinas, y algunos de los (p. ej., Reino Unido e Irlanda) deberán recabar abundante información sobre los patrones estacionales, temporales y espaciales. Los reguladores de algunos Estados Miembro (Reino Unido, Dinamarca, Francia y Alemania) suelen pedir información sobre si sus zonas clave de cría, alimentación y muda y sus rutas migratorias quedan dentro y/o cerca de la zona propuesta para el proyecto. Algunos reguladores de ciertos Estados Miembro solicitan información sobre la variación interanual, aunque esto podría hacerse según el caso. De este modo, suele ser frecuente que hagan falta al menos dos años de datos de referencia para poder solicitar la probación de un proyecto en algunos Estados Miembro (p. ej., Reino Unido, Irlanda, Francia y Alemania). Con todo, según el enfoque SDM empleado en Escocia, los desarrolladores pueden solicitar la aprobación con un año de datos de referencia. Hay ejemplos de enfoques de monitorización basados en riesgos de un año de monitorización mínima (sujetos a una investigación en más profundidad, que deberá revisarse en base a los resultados obtenidos durante el primera año) en Irlanda (p. ej., AMETS) y Reino Unido (p. ej., Torr Head). Pero en otros Estados Miembro, como Alemania y Francia, hay menos flexibilidad en cuanto a los requisitos de monitorización mínima, debiendo recogerse dos años de datos de referencia.

En Reino Unido suelen establecerse más requisitos según el caso. Estos pueden ir desde la información sobre el impacto potencial del ruido subacuático y aéreo o el riesgo de colisión (sobre todo, para las aves buceadoras en el caso de dispositivos



undimotrices y mareomotrices) hasta el desplazamiento, por ejemplo. En cuanto a los demás EM incluidos en este estudio, Dinamarca y los Países Bajos son los únicos que tienen en cuenta el riesgo de colisión.

Para cumplir los requisitos de preaprobación y/o las recomendaciones de cada EM, las metodologías (de haberlas) se han estandarizado relativamente. En el primer caso, se realizan estudios teóricos para tratar de averiguar si hay conocimientos previos suficientes como para cumplir el requisito de preaprobación. Cuando procede se siguen los métodos de recopilación de datos de la organización europea de aves marinas European Seabirds At Sea (sobre todo en Reino Unido e Irlanda). Estos métodos se basan en transectos lineales aéreos o desde embarcaciones. También aumenta la probabilidad de uso de la fotografía digital y/o el vídeo en estudios realizados en algunos Estados Miembro (como Dinamarca, Alemania y Reino Unido); y debe tenerse en cuenta que este es un enfoque en evolución cuya aplicación va mejorando a medida que avanza la tecnología. Los estudios desde puntos de observación en tierra también suelen emplearse muy a menudo en ciertos Estados Miembro (como Francia, Reino Unido e Irlanda), durante la época de cría y la temporada invernal, para obtener datos de recuentos.

Hay también otros métodos como el uso de radares (en Dinamarca, Francia, Alemania y Reino Unido), la telemetría (Reino Unido) y los seguimientos específicos (Reino Unido). Todos ellos pueden proporcionar información sobre el uso del hábitat y los patrones de movimiento. La telemetría también proporciona información sobre la distribución, y los seguimientos específicos pueden también proporcionar información detallada sobre el comportamiento de los individuos estudiados.

En la mayoría de los casos, la información sobre ruido, riesgos de colisión y desplazamiento (si se solicita o se considera necesario) se obtienen mediante revisión bibliográfica. Con todo, los estudios telemétricos (Reino Unido) y con radares (Dinamarca, Francia, Alemania y Reino Unido) son enfoques que pueden emplearse en fases de preaprobación para comprender mejor el uso del hábitat y los patrones de movimiento de los animales. Estos estudios pueden dar a conocer la probabilidad de riesgo de colisión, por ejemplo, si se investigan los patrones de movimiento de los



individuos en la zona propuesta para el proyecto; y estos datos pueden emplearse como base de modelado numérico cuantitativo sobre riesgo de colisión. Tabla 5 muestra información sobre enfoques potenciales que podrían emplearse para abordar al receptor "aves marinas" durante los estudios de preaprobación. Piénsese que, a la hora de planificar el estudio de las aves marinas, debe tenerse en cuenta la variación temporal, sobre todo, en cuanto al estado de las mareas y los patrones diurnos y estacionales de ocurrencia/comportamiento (p. ej., durante las épocas de cría y/o muda), que varían de unas especies a otras.

3.6 Murciélagos

Hay una normativa para la evaluación de los murciélagos en Alemania, Francia, Dinamarca y Reino Unido, porque estos Estados Miembro tienen legislaciones específicas sobre plantas eólicas marinas, que podrían poner en peligro las poblaciones de murciélagos. Al comparar estos tres países en términos de criterios y metodologías se ve que tienen mucho en común. Dinamarca y Francia se centran en identificar las especies clave. Francia examina además la abundancia y el uso del hábitat por parte de los murciélagos. Alemania hace hincapié en el estudio de la migración de los murciélagos, su distribución y sus llamadas. En Escocia, Inglaterra y Gales se decide según el caso si llevar o no a cabo estudios sobre riesgo de colisión. Irlanda se centra en la actividad de los murciélagos en general e Irlanda del Norte se centra en las investigaciones sobre identificación de machos dominantes, zonas de alimentación, rutas de conmutación y uso del hábitat.

Con respecto a la metodología, todos estos países emplean detectores de ultrasonidos. Además, en algunos Estados Miembro, se emplean también radares y cámaras de infrarrojos o la observación directa para detectar murciélagos. Además, en Irlanda e Irlanda del Norte, se emplean estudios teóricos y si los mapas de distribución sugieren que hay murciélagos en la zona, deberán llevarse a cabo estudios sobre la actividad de los mismos. Tabla 6 muestra información sobre enfoques potenciales que podrían emplearse para abordar a este receptor durante los estudios de preaprobación.



Tabla 5 – Parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para aves marinas con respecto a distintos tipos de MRE; una casilla en verde (✓) indica que el enfoque es adecuado para ese tipo de MRE; una casilla en amarillo (✓) indica que el enfoque podría ser adecuado; una casilla en gris (-) indica que el parámetro no es relevante para las MRE.

Parámetros	Enfoques	Undimotriz	Mareomotriz	Dispositivo eólico marino fijo	Dispositivo eólico marino flotante
Ocurrencia a gran escala, abundancia (relativa/absoluta) y preferencias de hábitat	Estudio teórico	✓	✓	✓	✓
	Estudios de punto fijo (normalmente desde tierra) (p. ej., escáneres de instantánea, transectos lineales, observación de las aves voladoras) ²⁵	✓	✓	✓	✓
	Transectos lineales desde embarcaciones	✓	✓	✓	✓
	Estudios aéreos (transectos lineales con o sin fotografía/vídeo digital de alta resolución ²⁶)	✓	✓	✓	✓
	Modelado ecológico/de hábitats ²⁷	✓	✓	✓	✓
Comportamiento a pequeña escala, movimiento, uso del hábitat y conectividad	Estudio teórico	✓	✓	✓	✓
	Telemetría (p. ej., información sobre posición, profundidad de buceo, rapidez natatoria, altitud de vuelo)	✓	✓	✓	✓
	Seguimientos específicos/observación del comportamiento (p. ej., comportamiento de buceo, rutas de vuelo, identificación de	✓	✓	✓	✓

²⁵ Los estudios desde tierra deberían llevarse a cabo en colonias cuyos individuos pudieran estar empleando la zona propuesta para el proyecto MRE para alimentarse o como zona de tránsito. Si la zona se encuentra en la cota, en tierra firme, y presenta un punto de observación adecuado, pueden llevarse a cabo estudios desde tierra. Se pueden llevar a cabo estudios de punto fijo (desde plataformas estáticas en el mar, como, p. ej., plataformas petrolíferas) si la zona está en alta mar, aunque en la práctica esto no suele ser posible.

²⁶ La fotografía/el vídeo digital de alta resolución son tecnologías relativamente nuevas; se ha comprobado su utilidad para los estudios de aves marinas y es probable que pase a ser el enfoque estándar para estudios aéreos de aves marinas en un futuro cercano.

²⁷ Puede aplicarse en la fase de preaprobación a datos ya archivados y/o recopilados.



presas) ²⁵				
Modelado ecológico/de hábitats ²⁷	✓	✓	✓	✓

Tabla 6 – Los parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para murciélagos con respecto a distintos tipos de MRE; una casilla en verde (✓) indica que el enfoque es adecuado para ese tipo de MRE; una casilla en amarillo (✓) indica que el enfoque podría ser adecuado; una casilla en gris (-) indica que el parámetro no es relevante para las MRE.

Parámetros	Enfoques	Undimotriz	Mareomotriz	Dispositivo eólico marino fijo	Dispositivo eólico marino flotante
Ocurrencia, distribución y uso del hábitat	Estudio teórico	-	-	✓	✓
	Estudios acústicos ²⁸	-	-	✓	✓
	Radares ²⁹	-	-	✓	✓
	Imágenes térmicas por infrarrojos ³⁰	-	-	✓	✓

3.7 Otros usuarios (socioeconomía)

Entre los receptores socioeconómicos se encuentran el patrimonio arqueológico y arquitectónico, el paisaje, percepciones como el impacto visual del proyecto, la opinión pública, las ventajas potenciales y los impactos negativos, las actividades profesionales marítimas (como, por ejemplo, las actividades militares o comerciales) y las actividades de ocio y recreativas como el turismo y los deportes acuáticos.

Dos países en concreto, Alemania y Países Bajos, tienen en cuenta solo un parámetro. En Alemania, la investigación se centra en el paisaje terrestre y marino y en los Países Bajos en la opinión pública de las partes interesadas, como los residentes de los emplazamientos costeros, los propietarios de negocios locales y los turistas. En Dinamarca, además del paisaje terrestre y marino, también se tiene en cuenta el patrimonio arqueológico y arquitectónico. Los demás Estados Miembro tienen en

²⁸ No sirven para determinar el número de murciélagos existentes, pero son útiles para obtener índices de población o indicación de la abundancia relativa de murciélagos.

²⁹ Hay varias técnicas para monitorizar murciélagos: p. ej., estaciones meteorológicas radares meteorológicos y radares marinos o sistemas de radar más avanzados. Todos estos sistemas detectan murciélagos a distancias mayores que las demás técnicas y proporcionan información sobre el número, la dirección, la velocidad y la altitud.

³⁰ Son especialmente útiles para estudiar especies de murciélagos susurradores, difíciles de detectar mediante estudios acústicos.



cuenta muchos más factores. Francia, Irlanda, Escocia, Irlanda del Norte y Portugal también tienen en cuenta las actividades profesionales marítimas. Además, Francia, Irlanda, Irlanda del Norte, Gales y Escocia incluyen las actividades recreativas y el turismo. Irlanda, Irlanda del Norte y Escocia también tienen en cuenta el empleo y otras ventajas socioeconómicas como parámetro. En Irlanda, también se examinan otros impactos sobre los seres humanos.

Entre las metodologías empleadas normalmente por los Estados Miembro para investigar los parámetros de los receptores socioeconómicos se incluyen la simulación fotorrealista del paisaje terrestre y marino, el paisaje terrestre y marino y los estudios visuales, los estudios de las características y los procesos naturales y las actividades de recreo al aire libre, los estudios sobre acceso y tráfico marítimo, los estudios con radares, las inspecciones de campo (investigación geofísica, de buceo y de inspección detallada), la evaluación del paisaje marino, la evaluación histórica del paisaje terrestre y marino, los estudios de las pruebas disponibles y la revisión bibliográfica.

Con respecto a las metodologías y los equipos utilizados, solo Alemania establece requisitos de implementación de simulaciones fotorrealistas del paisaje terrestre y marino, ya que este parámetro no se evalúa desde el punto de los factores socioeconómicos. Este informe sobre el rango de visibilidad incluye datos sobre la visibilidad de la planta eólica a lo largo de un año y un día.

Según la información anterior y los resultados del Taller 1 (Simas et al., 2015), Tabla 7 demuestra los parámetros y el enfoque que podrían utilizarse con respecto a este receptor para todos los tipos de MRE.

Tabla 7 – Parámetros con enfoques establecidos y potenciales que podrían emplearse para abordar los estudios de preaprobación para otros usuarios de los distintos tipos de MRE; una casilla en verde (✓) indica que el enfoque es adecuado para ese tipo de MRE; una casilla en amarillo (✓) indica que el enfoque podría ser adecuado; una casilla en gris (-) indica que el parámetro no es relevante para las MRE.

Parámetros	Enfoques	Undimotriz	Mareomotriz	Dispositivo eólico marino fijo	Dispositivo eólico marino flotante
Patrimonio arqueológico	Registro de restos arqueológicos	✓	✓	✓	✓
Lista de	Listado de actividades	✓	✓	✓	✓



Este proyecto se ha realizado con fondos del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea, en base al acuerdo de subvención n.º 646436.

actividades comerciales y de recreo en la zona	Datos AIS ³¹	✓	✓	✓	✓
	Estudios con radar ³¹	✓	✓	✓	✓
	Rutas de tráfico marítimo	✓	✓	✓	✓
Opinión pública sobre MRE y sobre el proyecto en cuestión	Estudios mediante cuestionarios	✓	✓	✓	✓
	Sesiones públicas	✓	✓	✓	✓
	Reuniones con las partes interesadas correspondientes	✓	✓	✓	✓
Percepción del paisaje marino y terrestre	Simulación fotorrealista	✓	✓	✓	✓
	Estudios visuales	✓	✓	✓	✓
	Evaluación histórica (estudios teóricos)	✓	✓	✓	✓
Ventajas socioeconómicas	Número de empleos creados	✓	✓	✓	✓

³¹ Para analizar el uso de la zona desde el punto de vista de la navegación.



4. CONCLUSIONES

En este informe se ha incluido información sobre las prácticas de monitorización durante la fase de preaprobación para evaluar los efectos de los dispositivos MRE sobre distintos receptores. En general, las metodologías empleadas para evaluar los parámetros identificados para cada receptor parecen aplicables a todos los tipos de MRE (dispositivos de energía undimotriz, mareomotriz, eólica marina fija y eólica marina flotante). Con todo, hay algunas excepciones con respecto a aspectos concretos del entorno marino específico en el que está ubicado cada dispositivo. Una de ellas es la profundidad de la zona, que, en el caso de proyectos de energía eólica marina con dispositivos flotantes podría ser de mayor peso que en el caso de las demás tecnologías MRE consideradas. Esto podría influir en los métodos seleccionados para la evaluación del bentos y de los sedimentos, para la que muy probablemente deberán utilizarse vehículos ROV para captar imágenes en vez de muestras. Otra excepción tiene que ver con la evaluación acústica del entorno físico. Aunque todos los enfoques enumerados son válidos para todos los tipos de MRE considerados, se recomiendan los sistemas de deriva en zonas de gran flujo de mareas para minimizar los efectos del ruido del flujo.

En ciertas ocasiones, la evaluación de ciertos parámetros y de ciertos receptores podría no ser una cuestión de relevancia para ciertos tipos de MRE. Ejemplos de dichos parámetros son la medición exacta de las condiciones de las fuentes de energía eólica empleando técnicas LIDAR con dispositivos de energía undimotriz y mareomotriz. Además, la evaluación de murciélagos no es una cuestión relevante para los dispositivos undimotrices y mareomotrices.

La información aquí incluida es un primer paso para comprender cómo se pueden optimizar los métodos disponibles en toda la UE, teniendo en cuenta las posibles implicaciones positivas en los plazos y costes de los proyectos. La información incluida en este informe será la base para el desarrollo de una guía sobre estudios de preaprobación que tengan en cuenta enfoques basados en riesgos como el SDM.





Este proyecto se ha realizado con fondos del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea, en base al acuerdo de subvención n.º 646436.

5. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Borja, A., Franco, J., Pérez, V., 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40, 1100–1114.

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie – BSH, (2013): Standard, Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4) - Offshore wind. Available at:

<http://www.bsh.de/en/Products/Books/Standard/7003eng.pdf>

COD, 2005. Concerted Action for Offshore Wind Energy Deployment. Work Package 3: Legal and Administrative Issues. European Commission Directorate-General for Energy DGXVII. Available at:

http://www.offshorewindenergy.org/cod/Final_COD_report_legal_frameworks.pdf

DEA (Danish Energy Agency), 2013. Danish Guidance document on Environmental Impact Assessment – Danish Offshore Wind Farms. Available at:

<http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/undergrund-forsyning/vedvarende-energi/EIA%20Guidance%20Document%20final%20feb%202013.pdf>

ECOFYS, 2010. Nutzung der Meeresenergie in Deutschland, Endbericht. Available at: http://www.coastdat.de/imperia/md/content/coastdat/ecofys_2010_meeresenergie_in_deutschland.pdf.

GOV.UK, 2015. Planning and Development – Marine licenses. Available from: <https://www.gov.uk/topic/planning-development/marine-licences>

MEDDE (Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie), 2012. Energies marines renouvelables, Etude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques. Available at: http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/120615_etude_version_finale.pdf



NCEA, 2015. Netherlands Commission for Environmental Assessment. Website:

<http://www.eia.nl/en/countries/eu/netherlands/eia>

NEA (Netherlands Enterprise Agency; RVO.nl), 2015. Offshore wind energy in the Netherlands –The roadmap from 1,000 to 4,500 MW offshore wind capacity. RVO.nl, agency of the Ministry of Economic Affairs. 7 pp. Available at:

<http://english.rvo.nl/sites/default/files/2015/01/Offshore%20wind%20energy%20in%20the%20Netherlands.pdf>

OES (Ocean Energy Systems), 2015. Consenting processes for ocean energy on OES – IEA Member Countries. A report prepared by WavEC for the OES under ANNEX I – Review, Exchange and Dissemination of Information on Ocean Energy Systems.

Available at:

[http://www.crses.sun.ac.za/oen/PDF/2015/Consenting%20Processes%20for%20Ocean%20Energy February%202015.pdf](http://www.crses.sun.ac.za/oen/PDF/2015/Consenting%20Processes%20for%20Ocean%20Energy%20February%202015.pdf)

Pielou, E.C., 1975. Ecological Diversity. John Wiley and Sons, New York, pp. 165.

Rosenberg, R., Blomquist, M., Nilsson, H.C., Cederwall, H., Dimming, A., 2004. Marine quality assessment by use of benthic species abundance distributions: a proposed new protocol within the European Union Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin 49, 728–739.

Saunders, G., Bedford, G.S., Trendall, J.R., and Sotheran, I., 2011. Guidance on survey and monitoring in relation to marine renewables deployments in Scotland. Volume 5. Benthic Habitats. Unpublished draft report to Scottish Natural Heritage and Marine Scotland.

SEAENERGY 2020, 2012. Maritime Spatial Planning (MSP) for offshore renewable – Factsheet – France. SEANERGY2020 project (<http://www.seanergy2020.eu>), WP2, Deliverable D2.2.



Shearman and Sterling LLP, 2009. French regulations on offshore wind turbines. Translation for information purposes only. Original in French, from the Bulletin de l'environnement industriel n° 21 - June 2009. Available at: <http://www.shearman.com/~media/Files/NewsInsights/Publications/2009/06/French-Regulations-on-Offshore-Wind-Turbines--Ap /Files/Click-here-to-view-article-English-French-Regula /FileAttachment/072809EnglishTranslationonOffshoreWindTurbines.pdf>

Simas T., Henrichs, J., 2015. Report on Workshop 1 - Marine Renewables and Environmental Risks Current practices in pre and post consent monitoring, RICORE Project. 41 pp.

Simas, T., O'Hagan, A. M., Bailey, I., Greaves, D., Marina, D., Sundberg, J., Le Crom, I., 2013. Consenting procedures review with guidelines for expansion to larger projects and approval process streamlining, incorporating the findings of interim report and feedback from workshop D. SOWFIA project, Deliverable D.4.6 Final work package report. 50 p. Available from: <http://sowfia.eu/index.php?id=22>

The Scottish Government, 2010. Draft Marine Renewable Licensing Manual. Available from: <http://www.scotland.gov.uk/Topics/marine/Licensing/marine/LicensingManual>

