

# Resumen Ejecutivo



**E**ste informe resume el estado del arte sobre los efectos ambientales de la energía marina renovable y sirve como una actualización y complemento del informe 2016 Annex IV, al que se puede acceder en: <http://tethys.pnnl.gov/publications/state-of-the-science-2016>.

Traducción: Debora Lithgow, M. Luisa Martínez y Juan Bald

RESUMEN EJECUTIVO





La energía marina renovable (EMR, en adelante) se obtiene de las olas, mareas y corrientes oceánicas, así como de los gradientes oceánicos de temperatura y salinidad, y de la corriente de ríos caudalosos (donde se utilizan tecnologías similares a las usadas para aprovechar la energía de las mareas). Este informe se centra en los potenciales efectos ambientales de la generación de electricidad de las olas, usando convertidores de energía del oleaje, de las mareas utilizando turbinas mareomotrices, y de grandes ríos utilizando turbinas de río. También, cuando es pertinente, se incluyen las lecciones aprendidas en otras industrias offshore (aguas profundas), incluyendo la eólica marina, petróleo y gas, y cables de energía y de comunicación.

El informe *Reporte del Estado de la Ciencia 2020* fue elaborado por la iniciativa Ocean Energy Systems-Environmental (anteriormente Annex IV), en el marco de la colaboración OES-Environmental de la Agencia Internacional de Energía (<https://www.ocean-energy-systems.org>). Bajo la iniciativa OES-Environmental, 15 países han colaborado para evaluar

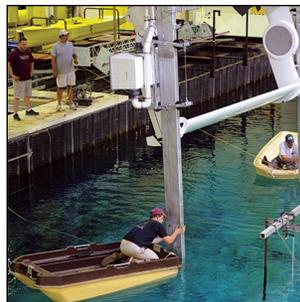


**Un método comúnmente utilizado para evaluar los potenciales efectos ambientales del desarrollo de EMR** es la interacción entre las actividades o factores que generan presión y los receptores de dicha presión. Los factores de presión son aquellas partes de un dispositivo o sistema de EMR que pueden estresar o dañar el medio ambiente marino. Ejemplos de receptores son los animales marinos, hábitats, procesos oceanográficos o funciones de los ecosistemas que podrían verse afectados por los factores de presión.

el “estado de la ciencia” sobre los posibles efectos ambientales del desarrollo de la energía marina renovable y para entender cómo dichos efectos podrían afectar a los procedimientos de consentimiento/autorización (en adelante autorización) de los dispositivos convertidores de EMR.

La información revisada y sintetizada en este informe, trata sobre los riesgos potenciales que los dispositivos convertidores de energía marina representan para los animales, hábitats y medioambiente marino y que podrían ser de utilidad para las partes interesadas en las EMR, tales como, investigadores, reguladores, desarrolladores de dispositivos y proyectos, en-

tre otros. Esta base de conocimiento puede guiar a los reguladores internacionales en los procesos de toma de decisiones y apoyar a los desarrolladores en la selección de emplazamientos de nuevos proyectos, diseño de ingeniería, estrategias operacionales, y en el diseño de programas de monitoreo. Particularmente, este informe debería ayudar a la comunidad científica a actualizarse con la información más recientes sobre las interacciones de las EMR, identificar colaboradores científicos, y ayudar a aumentar la base de conocimiento sobre dichas interacciones. Cuando es usado junto con información específica de un emplazamiento, este informe puede ayudar a que la autorización de los dispositivos de EMR sea más ágil y eficiente. Si bien la mayor parte de las actividades de monitoreo sobre dispositivos de EMR se limita a dispositivos individuales o pequeños grupos de dispositivos, gran parte de esta investigación será útil conforme la industria crezca. La información sintetizada en el informe *Estado de la Ciencia 2020* recopila el estado actual de la industria obtenido a partir de estudios y campañas de monitoreo, literatura científica revisada por pares y disponible públicamente, así como informes publicados por investigadores, desarrolladores y agencias de gobierno que han sido revisados por muchos de los mejores investigadores en el área. Los análisis y conclusiones de este informe no pretenden sustituir a los estudios y análisis específicos utilizados para tomar decisiones sobre la ubicación de proyectos o para acciones directas de autorización.



## SÍNTESIS DE LAS POSIBLES INTERACCIONES AMBIENTALES ASOCIADAS CON EL DESARROLLO DE DISPOSITIVOS DE ENERGÍA MARINA RENOVABLE

La EMR es una industria emergente que ha tenido un número limitado de pequeñas instalaciones y no ha sido implementada a escala comercial hasta la fecha. En consecuencia, la escasez de datos de referencia y datos obtenidos después de la instalación hacen que persista una incertidumbre que incrementa la percepción del riesgo en los reguladores y partes directamente interesadas para muchas de las interacciones potenciales entre dispositivos de EMR y animales, hábitats y el medioambiente marino. Esta falta de datos continúa afectando nuestra capacidad para diferenciar entre riesgos reales y percibidos. Fundamentalmente, el riesgo para los animales, hábitats y el medioambiente marino depende de las características de los dispositivos EMR (estáticos o dinámicos), el tipo de dispositivo (oleaje, de marea o fluvial), y la escala espacial de una instalación en particular (un dispositivo único o un conjunto de ellos). El riesgo se define como la interacción entre la probabilidad o la posibilidad de un efecto adverso, con las consecuencias que de ella se derivan, si tal efecto ocurre.

A medida que avanza la industria de EMR, el conocimiento sobre los posibles efectos ambientales del desarrollo de EMR seguirá incrementándose, cambiando nuestra percepción del riesgo. Es posible que conforme se recopilen nuevos datos dejemos de considerar o demos una menor prioridad a ciertos riesgos. La evidencia que respalde la eliminación del riesgo se basará en un conocimiento cada vez mayor de la naturaleza de las interacciones específicas entre los factores de presión y los receptores, lo que ayudará a determinar qué interacciones tienen evidencias suficientes para eliminar el riesgo asociado y dónde quedan incertidumbres significativas. Sin embargo, el riesgo para los animales marinos, los hábitats y el medio ambiente en general puede seguir planteando desafíos para la autorización de desarrollos a escala comercial.



## **BENEFICIOS DE LA ENERGÍA MARINA RENOVABLE**

El incremento de la investigación y el desarrollo de EMR en todo el mundo contribuye a tener fuentes de energía seguras de origen local con el potencial de generar beneficios significativos, incluyendo impactos positivos en las comunidades locales, la infraestructura y los servicios locales; el empleo y las empresas locales; así como la exportación de productos y servicios. Además, el desarrollo de EMR tiene el potencial de combatir los efectos del cambio climático, incluida la acidificación de los océanos y el aumento de su temperatura. Los efectos negativos del cambio climático ya están afectando a muchos recursos marinos y costeros, y continuarán perjudicando a los animales y hábitats marinos, así como mermando los beneficios que los humanos obtenemos de estos ecosistemas como la recolección y acuicultura de organismos marinos, la protección costera contra tormentas y contra la erosión.





## RIESGO DE COLISIÓN DE ANIMALES ALREDEDOR DE LAS TURBINAS

Los dispositivos de energía mareomotriz y fluvial pueden representar un riesgo de colisión para mamíferos marinos, peces y aves marinas buceadoras. Hasta la fecha, no se han observado mamíferos o aves marinas colisionando con una turbina, y el número limitado de interacciones de peces en la proximidad a una turbina no ha provocado daños evidentes a los peces. Se espera que las colisiones, si ocurren, sean eventos muy raros y difíciles de observar dado el movimiento rápido de los animales, así como la turbidez del agua. Además, no se conocen las posibles consecuencias de una colisión, los efectos pueden ir desde lesiones de las que el animal pueda recuperarse, hasta su muerte. La evidencia y comprensión de cómo se comportan los animales marinos en presencia de estructuras submarinas son muy limitadas; es difícil determinar hasta qué punto los mamíferos, peces y aves marinos pueden sentir, reaccionar y evitar una turbina en funcionamiento. En ausencia de dicha información sobre el comportamiento, la mayor parte del progreso en la comprensión del riesgo de colisión se centra en considerar la presencia de animales marinos de interés en los alrededores de las turbinas con el apoyo de modelos computacionales que simulan el comportamiento en el campo cercano a las turbinas y de los posibles eventos de colisión.



## RIESGO PARA LOS ANIMALES MARINOS POR EL RUIDO SUBACUÁTICO GENERADO POR DISPOSITIVOS DE ENERGÍA MARINA RENOVABLE

Los animales marinos usan el sonido en el océano como los animales terrestres y los humanos usamos la vista en la tierra: para comunicarse, navegar, encontrar comida, socializar y evadir a los depredadores. El ruido antropogénico en el medio marino tiene el potencial de interferir con dichas actividades.

El avance en la cuantificación de los efectos directos e indirectos del ruido subacuático en los animales marinos se ha visto obstaculizado por el número relativamente pequeño de dispositivos de EMR que se han instalado. También, los problemas para medir con precisión el ruido de los dispositivos EMR y el desafío de entender cómo el ruido subacuático afecta el comportamiento de los animales marinos, dificultan nuestra comprensión. Sin embargo, las especificaciones técnicas internacionales proporcionan un enfoque estandarizado para medir el ruido de los dispositivos EMR. El ruido subacuático de varios dispositivos EMR se ha medido utilizando estas especificaciones y se ha encontrado que está por debajo de los niveles permisibles o límites establecidos por la normativa y las guías desarrolladas en los Estados Unidos de América para proteger a los mamíferos y peces marinos de los daños causados por el ruido subacuático.

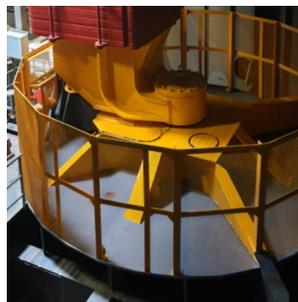
Las evidencias obtenidas sugieren que es poco probable que el ruido subacuático emitido por los dispositivos EMR en funcionamiento altere significativamente el comportamiento de los animales marinos o les cause daño físico.



## RIESGO PARA LOS ANIMALES POR LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EMITIDOS POR CABLES ELÉCTRICOS Y DISPOSITIVOS DE ENERGÍA MARINA RENOVABLE

Los campos electromagnéticos (CEMs) existen de forma natural en el medio marino, y además, las actividades antropogénicas pueden alterar o aumentar los CEMs, incluidos los campos emitidos por los cables de transferencia de la EMR. Los cables generalmente se entierran, se colocan sobre el lecho marino o se acomodan en la columna de agua entre los dispositivos. Las emisiones de CEMs se evalúan midiendo los campos magnéticos y eléctricos inducidos por los cables y dispositivos. No todos los animales marinos pueden detectar campos electromagnéticos; solo algunas especies tienen la capacidad sensorial para sentir y reaccionar a estos estímulos. Los animales que tienen más probabilidades de experimentar y verse afectados por los CEMs de los sistemas de EMR son aquellos que pasan tiempo cerca de un cable de evacuación eléctrica durante períodos prolongados, frecuentemente organismos bentónicos sedentarios. Se cree que los CEMs causan cambios en el comportamiento y en el movimiento de los animales sensibles a los CEMs, y potencialmente, cambios a largo plazo en su crecimiento o en el éxito reproductivo.

Hasta la fecha, la evidencia disponible sugiere que los impactos ecológicos de los CEMs emitidos por los cables de evacuación eléctrica son probablemente limitados y los animales marinos que viven en las proximidades de los dispositivos de EMR y de los cables probablemente no se vean perjudicados por los CEMs emitidos en el caso de dispositivos de EMR individuales o grupos pequeños de dispositivos.





## CAMBIOS EN LOS HÁBITATS BENTÓNICOS Y PELÁGICOS CAUSADOS POR LOS DISPOSITIVOS DE ENERGÍA MARINA RENOVABLE

Los efectos de las instalaciones de EMR en los hábitats bentónicos y pelágicos son muy similares a los observados en la exploración y producción de energía eólica marina, petróleo y gas, la presencia de boyas de navegación, y la instalación de cables de energía y comunicaciones. La instalación de dispositivos de EMR requiere de cimentación por gravedad o anclajes que pueden alterar los hábitats bentónicos, así como de líneas de anclaje, cables de transmisión eléctrica y de datos y partes mecánicas móviles en la columna de agua que pueden afectar a los hábitats pelágicos. Estas estructuras en el lecho marino o en la columna de agua pueden cambiar la presencia o el comportamiento de los animales y pueden actuar como arrecifes artificiales. La instalación de cables eléctricos de transmisión puede alterar y cambiar los hábitats en una franja larga y delgada. También, la erosión de los sedimentos alrededor de las anclas y las estructuras de cimentación pueden alterar los hábitats bentónicos.

Los sistemas de EMR pueden proveer de un hábitat nuevo a organismos bioincrustantes, además de atraer peces y otros animales, creando arrecifes artificiales y generar un efecto reserva similar al de las áreas marinas protegidas. La atracción de peces también puede aumentar sus poblaciones en áreas cercanas. En general, si los proyectos son instalados evitando hábitats raros o frágiles es probable que los cambios en el hábitat causados por los dispositivos y grupos de dispositivos de EMR representen un riesgo bajo para los animales y para los hábitats.





## **CAMBIOS EN LA OCEANOGRAFÍA ASOCIADOS A DISPOSITIVOS DE ENERGÍA MARINA RENOVABLE**

El movimiento de las aguas oceánicas define los sistemas físicos y biológicos dentro de los cuales existen los organismos y hábitats marinos. La instalación de dispositivos EMR tiene el potencial de afectar los sistemas oceanográficos, provocando cambios en la circulación del agua, altura de las olas y velocidad de las corrientes, los que a su vez pueden afectar al transporte de sedimentos y la calidad del agua, tanto en entornos de campo cercano, como lejano a los dispositivos de EMR. Si bien una pequeña cantidad de dispositivos de EMR no producirán cambios que sean medibles en relación con la variabilidad natural del sistema, grupos de dispositivos a gran escala podrían interrumpir procesos naturales.

La evidencia de cambios potenciales en los sistemas oceánicos procede en gran medida de modelos numéricos, con un número pequeño de experimentos en laboratorio y en campo. Los datos de campo son necesarios para validar los modelos numéricos a medida que se implementan proyectos comerciales más grandes. Para una cantidad pequeña de dispositivos de EMR, este riesgo se considera muy bajo.

## **ENCUENTROS DE ANIMALES MARINOS CON LÍNEAS DE ANCLAJE DE DISPOSITIVOS DE ENERGÍA MARINA RENOVABLE Y CABLES SUBMARINOS**

La mayoría de los convertidores de energía undimotriz y las turbinas de marea flotantes deben anclarse al lecho marino, por medio de líneas de amarre que las mantienen en su posición en la columna de agua o en la superficie de esta. Los grupos de dispositivos de EMR pueden incluir cables de transmisión para la interconexión de dispositivos o para conectarse a subestaciones localizadas mar adentro. Por su parte, las líneas de anclaje y los cables asociados con los sistemas de amarre de los dispositivos de EMR podrían causar que los animales marinos grandes se enreden o queden atrapados. Las ballenas barbadas (misticetos), que realizan grandes migraciones, son las especies que se considera presentan un riesgo asociado a este tipo de encuentro con los sistemas de anclaje y con los cables submarinos de dispositivos de EMR. Estas consideraciones surgen debido al enredo de mamíferos marinos con equipos y líneas de pesca. Sin embargo, los cables y líneas de dispositivos de EMR no tienen cabos sueltos ni suficiente holgura para crear un bucle y provocar un enredo, como ocurre con las artes de pesca. Por ello, este riesgo se considera muy bajo.



## RECOLECCIÓN DE DATOS SOCIALES Y ECONÓMICOS SOBRE ENERGÍA MARINA RENOVABLE

Los posibles impactos sociales y económicos del desarrollo de la EMR (incluidos los impactos en las comunidades, el empleo, la infraestructura y los servicios, y el comercio regional) deben considerarse durante los procedimientos de autorización y con fines de planificación estratégica. Además, sería útil para la supervisión gubernamental y para los desarrolladores de proyectos de EMR seguir las tendencias en los datos sociales y económicos para detectar si la predicción de mejoras en las comunidades locales y la generación de impactos ambientales mínimos se cumplen.

La responsabilidad de obtener datos sociales y económicos para fines de autorización y para monitorear las tendencias a largo plazo debe compartirse entre los desarrolladores de EMR que recopilan datos específicos de un emplazamiento, y los gobiernos que deben asumir la responsabilidad de los análisis a escala regional y estratégica.



## MONITOREO AMBIENTAL: TÉCNICAS Y TECNOLOGÍAS PARA DETECTAR LAS INTERACCIONES DE ANIMALES MARINOS CON TURBINAS

La interacción de los animales marinos con las turbinas de marea y fluviales sigue siendo el aspecto menos comprendido de los impactos potenciales de la EMR y su comprensión se ha visto obstaculizada por la incapacidad de observar dichas interacciones. Estos desafíos requieren el diseño de equipos de monitoreo que puedan sobrevivir en entornos marinos hostiles y de la capacidad de administrar la energía necesaria para que funcionen los instrumentos y los sistemas de adquisición de datos que se encuentran a bordo.

Los equipos más comunes que se utilizan para observar las interacciones de los animales marinos con los dispositivos de EMR son instrumentos acústicos, pasivos y activos, y cámaras ópticas. El monitoreo acústico pasivo utiliza hidrófonos para medir sonidos subacuáticos, incluyendo vocalizaciones de mamíferos marinos. Los sistemas acústicos activos generan sonido y registran la señal de retorno para visualizar objetos y desarrollar imágenes de alta resolución de ambientes submarinos, así como para cuantificar la abundancia y distribución de peces. Las cámaras ópticas se utilizan para monitorear la distribución de animales marinos en las cercanías a un dispositivo de EMR, así como para determinar la especie, tamaño y abundancia de estos. Los grupos de sensores se pueden integrar en plataformas de monitoreo que pueden ser autónomas, dependiendo de baterías, o estar conectadas a tierra para la transferencia de energía y datos.



## PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA Y ENERGÍA RENOVABLE MARINA

El crecimiento de la EMR dará lugar a un incremento en el uso del espacio marino y de los potenciales conflictos de la EMR con los usos existentes, los cuales se pueden resolver parcialmente mediante la implementación del proceso de planificación espacial marina (PEM). La PEM busca gestionar la competencia de los diversos usos marinos equilibrando los intereses ambientales, sociales y económicos para fomentar el desarrollo sustentable de los océanos. La PEM tiene el potencial de aumentar la transparencia y la certidumbre para la industria, mejorar la protección ambiental, reducir conflictos sectoriales y brindar oportunidades de sinergias.

Las 15 naciones de la iniciativa OES-Environmental fueron consultadas sobre sus prácticas de planificación espacial marina en relación con el desarrollo de EMR. Las prácticas de estas naciones variaron ampliamente desde la inclusión intencionada de las EMR en los procesos de PEM, la aplicación de principios de la PEM sin un plan formal de PEM, hasta la falta de PEM para el desarrollo de EMR.





## GESTIÓN ADAPTATIVA Y ENERGÍA RENOVABLE MARINA

La gestión adaptativa (GA), también conocida como manejo adaptativo, tiene el potencial de fomentar el desarrollo sostenible de la industria de las EMR permitiendo que los proyectos sean implementados de forma gradual, dado el contexto de incertidumbre asociado a los potenciales efectos ambientales de estas tecnologías, y ayudar a cerrar las lagunas de conocimiento existentes a través del monitoreo y revisión rigurosa de los resultados obtenidos en dicho monitoreo. La GA es un proceso iterativo, también conocido como “aprender haciendo”, que busca reducir la incertidumbre científica y mejorar la gestión mediante la revisión periódica de las decisiones tomadas en respuesta al conocimiento obtenido a partir del monitoreo.

La GA se ha utilizado para orientar la implementación de programas de monitoreo de EMR y ha permitido que varios proyectos en todo el mundo avancen exitosamente. Si la información del monitoreo rutinario muestra que el nivel de un efecto podría estar causando un impacto inaceptable, se podrían tomar acciones correctivas. Por el contrario, si la información obtenida del monitoreo indica que los riesgos se han sobreestimado, los requisitos de monitoreo y mitigación podrían reducirse.

La eliminación o retirada del riesgo es un proceso para facilitar la autorización de un reducido número de dispositivos de EMR, en el cual cada riesgo potencial de cada proyecto no necesita ser investigado a fondo. Por el contrario, los desarrolladores de ERM pueden basarse en lo que ya se conoce de proyectos autorizados, estudios de investigación relacionados o de hallazgos de industrias offshore (aguas profundas) análogas.



## ELIMINACIÓN DEL RIESGO Y TRANSFERENCIA DE DATOS PARA LA ENERGÍA MARINA RENOVABLE

La eliminación del riesgo no reemplaza a ningún proceso regulatorio existente, ni sustituye la necesidad de recopilar toda la información antes o después de la implementación del dispositivo EMR. Los reguladores pueden solicitar la recopilación de información adicional para verificar los hallazgos del proceso de eliminación del riesgo, para incrementar la creciente base de conocimientos o para orientar la evaluación de los efectos ambientales en emplazamientos específicos.

Al utilizar adecuadamente los conocimientos adquiridos, análisis y monitoreos existentes, la transferencia de datos de un país hacia otro, entre proyectos y a través de fronteras jurisdiccionales, los reguladores pueden hacer que los requisitos del monitoreo sean menos estrictos, reduciendo los costos para la industria de EMR con el tiempo.

Como mecanismo para facilitar la autorización de una cantidad pequeña de dispositivos de EMR, se ha desarrollado una hoja de ruta para la eliminación del riesgo con el fin de evaluar los riesgos potenciales asociados a la interacción entre las actividades o factores que generan presión y los receptores específicos. Evidencias preliminares parecen indicar que el riesgo del ruido subacuático y de los campos electromagnéticos producidos por un número pequeño de dispositivos EMR podría considerarse de poca relevancia y por tanto eliminarse. A medida que se desarrollan campos de aprovechamiento de EMR más grandes con mayor número de dispositivos, es posible que sea necesario reevaluar la relación entre los factores de presión y los receptores.



## HOJA DE RUTA PARA EL AVANCE DEL MONITOREO Y LA INVESTIGACIÓN DE LA ENERGÍA MARINA RENOVABLE

En los cuatro años transcurridos desde la publicación del informe *El estado de la ciencia de 2016*, nuestra comprensión de diversas interacciones entre los factores de presión y los receptores ha aumentado como resultado del desarrollo de nuevas instalaciones de EMR y esfuerzos de monitoreo, investigaciones en laboratorio y en el campo, así como estudios basados en modelos. A pesar de ello, siguen existiendo incertidumbres importantes que requieren desarrollar investigación y monitoreo continuos, particularmente asociadas a la colisión de animales con turbinas y de los efectos de futuros desarrollos con mayor número de dispositivos.

El conjunto de conocimientos sobre los potenciales efectos ambientales del desarrollo de la EMR debe usarse para ayudar a agilizar y acelerar los procesos de autorización y fomentar el desarrollo responsable de la EMR a través de la implementación de estrategias como la planificación espacial marina, la gestión adaptativa y la eliminación del riesgo ambiental. La forma en que estas estrategias de gestión puedan respaldar la autorización y la gestión de proyectos de EMR debe considerarse tomando en cuenta lo siguiente:

- ◆ La recopilación de datos, su análisis y el informe de presentación asociado para la autorización deben ser proporcionales al tamaño del proyecto de EMR y al riesgo probable para los animales y los hábitats marinos.
- ◆ Tanto la planificación espacial marina como la gestión adaptativa pueden desempeñar un papel fundamental para determinar si se han reunido evidencias suficientes para evaluar los riesgos potenciales para el medio marino del desarrollo de la EMR. La gestión adaptativa también proporciona un marco para gestionar la implementación de dispositivos mientras persiste la incertidumbre sobre sus efectos.
- ◆ Se puede evaluar el conocimiento generado en los proyectos de EMR autorizados, junto con las lecciones aprendidas de industrias y proyectos de investigación offshore (aguas profundas) análogos, con el fin de determinar su utilidad para guiar los procedimientos de autorización de EMR en nuevos emplazamientos. La transferencia de datos, dentro de la hoja de ruta para la eliminación del riesgo, puede hacer más eficiente la transferencia rutinaria de evidencias.
- ◆ Un proceso de eliminación de riesgo totalmente respaldado por datos puede ayudar a determinar qué interacciones tienen evidencias suficientes y dónde persisten incertidumbres significativas. Al eliminar temas específicos (asociados a interacciones concretas) para una cantidad pequeña de dispositivos EMR, los recursos pueden dirigirse hacia el análisis de las relaciones más desafiantes, por su falta de evidencias, entre los factores de presión y los receptores y así cubrir las lagunas de conocimiento asociadas.





#### INFORME E INFORMACIÓN ADICIONAL

El informe completo (en inglés) *Reporte del Estado de la Ciencia 2020* de OES-Environmental y el resumen ejecutivo están disponibles en: <https://tethys.pnnl.gov/publications/state-of-the-science-2020>

#### CONTACT

Andrea Copping  
Pacific Northwest National  
Laboratory  
[andrea.copping@pnnl.gov](mailto:andrea.copping@pnnl.gov)  
+1 206.528.3049

Vaya a <https://tethys.pnnl.gov> para acceder a una colección de artículos, informes, presentaciones y otros recursos sobre los efectos ambientales del desarrollo de las energías renovables marinas.

