

MAPEO Y DETERMINACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS Y NORMATIVIDAD PARA EL OTORGAMIENTO DE PERMISOS PARA PROYECTOS DE ENERGÍAS DEL OCÉANO

Proyecto SENER-BID

ANEXO C

**Análisis legal comparativo entre las mejores prácticas internacionales y el panorama nacional para
el aprovechamiento de energías del océano**

Mayo, 2016

Academia Mexicana de Derecho Ambiental, A.C.

Equipo de trabajo: Sonia Delgado, Alfonso Ramos, Rolando Cañas y Ana Ortiz Monasterio (coordinadores).

Contenido

1. Introducción	3
2. Prácticas internacionales.....	4
2.1. Europa.....	4
2.2. Dinamarca.....	5
2.3. España.....	7
2.4. Países Bajos.....	10
2.5. Portugal.....	11
2.6. Francia.....	13
2.7. Reino Unido.....	17
2.8. Suecia.....	18
2.9. Australia.....	19
2.10. Chile.....	20
2.11. República de Corea.....	22
2.12. Norma de Desempeño 7 de la Corporación Financiera Internacional.....	24
2.13. Los Pueblos Indígenas y la Industria de Petróleo y Gas: contexto, cuestiones relevantes y mejores prácticas emergentes.....	25
3. Presencia de mejores prácticas internacionales en México.....	29
4. Comentarios sobre las mejores prácticas internacionales y su relación con el marco jurídico nacional.....	34
Referencias.....	37
Bibliografía.....	37
Instrumentos jurídicos.....	38
Instrumentos de política.....	39
Referencias indirectas sobre instrumentos jurídicos y de política.....	39
ANEXO I Proyecto de Evaluación de Impactos Ambientales de los Parques de Energía de las Olas (SOWFIA)	42
ANEXO II Proyecto MeyGen.....	48

1. Introducción

Según los antecedentes de los términos de referencia de esta consultoría, el aprovechamiento de las energías del océano en México se lleva a cabo dentro de un marco de desarrollo tecnológico a nivel mundial en varios niveles dentro de la cadena de valor de desarrollo de tecnología para el uso del recurso marino. Diversos países desarrollados han alcanzado un nivel tal en este sentido que una parte considerable de su producción energética (para consumo interno y para exportación) es obtenida a partir de la energía del océano. El Gobierno de México en la actualidad concentra gran parte de sus esfuerzos en el desarrollo tecnológico e innovación en temas de energía a través de proyectos realizados en colaboración con la academia, centros de investigación, el sector público y el privado.

En razón de ello, se considera importante contar en esta etapa temprana de desarrollo e instrumentación, con una directriz en materia legal que permita establecer las bases normativas para la asignación de permisos solicitados por las instancias de gobierno para los estudios y colocación de nuevas tecnologías en la línea de costa y mar adentro, que incluya las normas jurídicas (*lato sensu*) para la elaboración de convenios y el desarrollo de proyectos.

El objetivo general planteado para este trabajo es elaborar un manual de procedimientos que cubra todo el espectro legal en México aplicable a la generación, implementación, construcción y colocación de tecnología para aprovechamiento de las energías del océano, a través de proyectos que cumplan con los requisitos de calidad establecidos por los organismos reguladores.

Para lograr este objetivo, se previeron las siguientes actividades:

1. Monitoreo y evaluación en materia de normativa internacional en energías del océano.
2. Investigación sobre el marco legal energético en México.
3. Análisis legal comparativo entre las mejores prácticas internacionales y el panorama nacional para el aprovechamiento de energías del océano.
4. Propuestas de ajustes de instrumentos legales y normativos para la implementación y desarrollo de proyectos de energías renovables del mar.

En este tercer informe parcial, se presentan los resultados del análisis de las prácticas internacionales y el panorama nacional para el aprovechamiento de energías del océano.

Se muestran las mejores prácticas internacionales y algunas lecciones aprendidas de Europa, Dinamarca, España, Países Bajos, Portugal, Francia, Reino Unido, Suecia, Australia, Chile y República de Corea, así como dos documentos sobre buenas prácticas, preparados uno para las empresas que utilizan fondos de la Corporación Financiera Internacional, y otro para las de la Industria de Petróleo y Gas.

Se concluye este informe con algunos comentarios sobre las mejores prácticas internacionales y su relación con el marco jurídico nacional, y se acompaña de dos anexos.

2. Prácticas internacionales

Conforme a los términos de referencia, una parte de esta consultoría es el análisis legal comparativo entre las mejores prácticas internacionales y el panorama nacional para el aprovechamiento de energías del océano. Dado que el producto final esperado es un manual de procedimientos para el desarrollo de proyectos, este análisis se perfila como una contribución o preámbulo a dicho manual, así como a las recomendaciones de ajustes y formas de implementación de los instrumentos legales y normativos para el desarrollo de proyectos que lo complementarán.

Por lo anterior, aquí retomamos instrumentos y lecciones europeos que han contribuido a las mejores prácticas en otros países; experiencias de otras naciones que también constituyen este tipo de prácticas o aprendizajes para ellas, y dos documentos generados por organizaciones vinculadas a la iniciativa privada para lograr buenas prácticas, en particular en cuanto a la licencia social para operar en contextos complejos. Las mejores prácticas aquí presentadas muestran posibilidades de desarrollar buenas prácticas para el contexto mexicano, algunas de las cuales serán de gran utilidad para lograr el cumplimiento de la legislación nacional en el desarrollo de proyectos de energía oceánica.

Para hacer más visual su presentación, señalamos así: ✓ las mejores prácticas que han tenido lugar o han sido sugeridas en Europa y en los países estudiados, y así: ✗ algunas experiencias negativas que también aportan lecciones para el desarrollo de la industria energética a partir del mar en nuestro país.

2.1. Europa¹

✓ Blue Energy (Comisión Europea, 2014)

- Documento sobre la acción necesaria para explotar el potencial de energía oceánica en los mares y océanos europeos para 2020 y más allá.
- Detalla las acciones realizadas y propuestas por la UE y establece una agenda de actividades.
- Propone: el diseño de guías para implementar la legislación relevante y apoyar la planeación espacial marítima en los años 2017 a 2020.

Directiva de Energía Renovable (2009/28/EC)

- Obliga a cada Estado miembro a adoptar un plan de acción nacional para la energía renovable.

✓ Estrategia para el Medio Ambiente Marino (2008/56/EC)

- Medidas necesarias para lograr y mantener en buen estado el ambiente marino para el 2020.

✓ Directiva Planeación Espacial Marítima (2014/89/EU)

¹ Además de los instrumentos jurídicos y de política aquí señalados, las mejores prácticas para esta sección fueron tomadas de los documentos de Waveplam (2010) y de la Comisión Europea (2013), incluidos en las referencias, y del sitio www.sowfia.eu.

- Marco para la planeación que promueva a partir del 2020 el crecimiento sustentable de economías marítimas, el desarrollo sustentable de áreas marinas y el uso sustentable de recursos marinos.

✓ Directiva de aves (2009/147/CE)

- Prevé las zonas de especial protección para las aves (ZEPA) áreas naturales de singular relevancia para la conservación de la avifauna amenazada de extinción.
- Los Estados están obligados a actuar para conservar las condiciones medioambientales requeridas para el descanso, reproducción y alimentación de las aves.

✓ Directiva de hábitats (92/43/CEE)

- Ordena crear una red de Zonas Especiales de Conservación (ZEC).
- Los Estados deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la conservación de los hábitats y evitar su deterioro y las alteraciones significativas que afecten a las especies silvestres.

✓ Proyecto SOWFIA (Coordinado por la Universidad de Plymouth, oct. 2010-sept. 2013)

- Objetivo: proporcionar recomendaciones para simplificar el proceso de aprobación en toda Europa y agilizar los procesos de impacto ambiental – eliminar barreras legales, ambientales y socio-económicas para el desarrollo de la generación de energía de las olas en alta mar.
- Se facilitó la puesta en común de los miembros en cuatro talleres.
- Los sitios de estudio y proyectos demostrativos abarcaron una amplia gama de tecnologías, condiciones ambientales e intereses de las partes.
- Se consolidó la experiencia europea en cuanto a procesos de consentimiento y evaluación de impacto ambiental y socioeconómico, buscando las mejores prácticas para los desarrollos².

- ✓ El establecimiento exitoso del mercado de la energía oceánica requiere que las políticas y estrategias de incentivos se hagan coincidir con el nivel real de madurez de la tecnología, y que las lecciones aprendidas se compartan entre los desarrolladores y diseñadores de políticas para eliminar las barreras administrativas y agilizar su viabilidad.

2.2. Dinamarca³

- ✓ Existen previsiones sobre la reducción de emisiones de CO₂ por el uso de esta energía y sobre la creación de empleos por la explotación y la comercialización de la energía. Aún así, la UE prevé que podrán surgir temas de aceptación pública de los proyectos conforme estos vayan aumentando, mayormente conflictos con otros usuarios del espacio marino (poblaciones

² En el Anexo I se incluye un extracto de resultados derivados del Proyecto SOWFIA para incluir una mejor perspectiva de los aprendizajes para contribuir a construir y fortalecer buenas prácticas en México.

³ Además de los documentos en ella referidos, las mejores prácticas para esta sección fueron tomadas de los sitios: <http://green.thisted.dk/danwec-test-station-for-wave-energy/?lang=en>, <http://www.energias-renovables.com/articulo/dinamarca-a-por-todas-en-renovables>, y https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2009_employ_res_report.pdf.

pesqueras y portuarias). Se considera que la legislación sobre planeación de espacio marino probablemente deberá ser ampliada.

✓ Algunos de los conceptos de energía marítima mejor documentados del mundo están fundados en Dinamarca. Para mantener fuentes de trabajo, el conocimiento científico relevante y la tecnología de desarrollo, en Dinamarca es de vital importancia que las instalaciones de prueba se sitúen en aguas danesas. El proyecto DanWEC en el puerto de Hanstholm es el primer paso en la dirección a un futuro suministro de energía basado totalmente en fuentes renovables.

✓ En el año de 2012 nueve desarrolladores de energía daneses se unieron bajo el nombre de “Sociedad para la Energía Marina para el desarrollo de la Energía y Programa de Demostración” y publicaron su estrategia, documento que describe su visión a largo plazo para el Sector Danés de Energía Marítima: Para 2030 a más tardar, las tecnologías de energía marina deben proveer un suministro de energía sostenible y de costo efectivo desde las granjas de energía marítimas.

Para que esto suceda las agencias de inversión deben considerar el apoyo a mecanismos que atraigan a inversionistas privados, creando por ejemplo mercados específicos para pequeñas granjas de energía. La investigación, conocimiento y experiencia que emerge de tales granjas puede convertirse en una propiedad público-privada administrada por la Sociedad.

✓ Esta Sociedad ha propuesto un plan de desarrollo a largo plazo para la energía marina en Dinamarca, aprovechando la energía cinética de las corrientes, con objetivos concretos de costos, generación de energía y costos de operación y mantenimiento:

- La fase de prueba de prototipos y demostración está planeada para realizarse en lugares protegidos como Nissum Bredning. Si son exitosos, seguirán pruebas de prototipos mayores en el sitio expuesto de Hanstholm, en donde el proyecto WaveStar ha estado en pruebas desde 2010.
- En 2012 se recibieron fondos de especiales para desarrollar la infraestructura para un sitio de pruebas en altamar que incluye equipo de medición y recolección de datos.
- La segunda fase de Demo-parques consiste en pequeñas instalaciones (5-10 aparatos) localizadas en aguas más profundas enfrente del puerto de Hanstholm o en conexión con parques eólicos.
- La tercera fase de Demo-parques mayores, implica instalaciones de más de 20 aparatos que pueden ser considerados como plantas de energía en línea con los proyectos actuales de energía eólica en altamar. Se establecerán con el objetivo de crear confianza en los sistemas operativos y de mantenimiento para la preparación y planeación de proyectos mayores que combinen energía eólica y marina en el Mar del Norte. El asunto normativo de la planeación del espacio marítimo debe estar listo antes de iniciar esta fase.
- Finalmente, para la fase de licitaciones de parques de energía en alta mar, se considera que el mayor recurso de energía oceánica se localiza en el centro del mar del norte a una profundidad de 45 metros, a una distancia a la costa es de 100 a 150 km. El cableado de transmisión deberá ser un trabajo conjunto con los proyectos de energía eólica en alta mar.

✓ Esta visión de desarrollo parece aún más sensata considerando el hecho de que en 2014 proyectos mayores de energía oceánica en el Reino Unido, Australia y Estados Unidos, fueron parados o reducidos significativamente. Al parecer los experimentos prototipo mayores fueron más costosos de lo planeado y los prospectos de desarrollo futuro no han sido obvios.

✓ El Acta de Protección al Medio Marino (no. 476, del 30 de junio de 1993) regula las actividades de plataformas danesas o plataformas operando en las aguas territoriales danesas, para la prevención y reducción de la contaminación del ambiente marino que pueda causar peligros a la salud humana, dañar recursos vivos y fauna marina, impedir los usos legítimos del mar o, inclusive, reducir las actividades de recreo.

✓ El Acta Consolidada de Protección Ambiental (No. 698, del 22 de setiembre de 1998) regula todas las actividades humanas que emitan sustancias, ruidos o vibraciones que afecten el medio ambiente y a los seres vivos. Incluye el diseño, construcción y operación de plantas de energía, el transporte y distribución de ésta, así como afectaciones a las poblaciones locales.

El Acta de Planeación (1999, disponible en danés) regula toda actividad de construcción en el territorio continental y marítimo de Dinamarca.

2.3. España⁴

✓ La Evaluación Ambiental Estratégica del Plan de Energías Renovables 2011-2020: identifica efectos ambientales previsibles para los distintos sectores energéticos renovables.

- Los efectos previsibles se agrupan en 3 categorías: obtención de recursos renovables, aprovechamiento del recurso e infraestructura asociada.
- Se incluye una propuesta de indicadores para la cuantificación de los efectos ambientales, con la que se pretende servir de apoyo al órgano ambiental.
- El primer efecto ambiental que ha de considerarse es la reducción del consumo de combustibles fósiles, causantes de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y responsables del cambio climático.
- Se considera que como el recurso asociado al aprovechamiento de algunas energías renovables como las del Mar se encuentra libre en la Naturaleza, el uso por sí mismo no generaría efectos ambientales.
- Dentro de la fase de construcción las acciones a considerar habrán de ser las propias de las labores durante la obra civil, asociadas a la habilitación del terreno, la construcción de las

⁴ Además de los documentos referidos a lo largo de ella, la información sobre prácticas para esta sección fue tomada de las referencias del Gobierno de España (2008) y del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010), así como de los siguientes sitios de internet:

http://www.eldiario.es/norte/euskadi/central-maremotriz-Mutriku-energia-ecologistas_0_283821841.html,

<http://www.comunidadism.es/actualidad/primera-planta-de-energia-maremotriz-en-mutriku-guipuzcoa>,

<http://www.abc.es/20120402/natural-energiasrenovables/abci-planta-maremotriz-motrico-201204021046.html#>,

<http://www.eitb.eus/es/noticias/economia/detalle/3378458/bimep-inauguracion--plataforma-aprovechar-energia-olas/>,

<http://www.eve.eus/Proyectos-energeticos/Proyectos/Energia-Marina.aspx>.

infraestructuras asociadas y la habilitación de la red de conexiones de las mismas, considerándose esencialmente dentro del último aspecto los caminos de acceso, y la instalación de redes de distribución de energía eléctrica en los casos en que sea necesario.

- En la fase de operación, se considerarán únicamente las afecciones derivadas de la propia presencia de las instalaciones en el territorio. La magnitud de las infraestructuras para el aprovechamiento energético de las mareas, podría suponer una alteración en el patrón de corrientes que derivaría en variaciones de la carrera de marea en el estuario, afectando por tanto a las áreas inter-mareales.
- Las plantas de energía de las olas pudieran llegar a tener algunos efectos ambientales en relación al entorno hidrodinámico, debido a que las plantas pueden actuar como protección de la costa, cambiando los patrones de sedimentación. Se prevé por tanto, contemplar la afección de los captadores de energía a la dinámica sedimentaria y morfología de las playas. De producirse afecciones sobre el oleaje y las corrientes marinas, serían causadas por las infraestructuras asociadas a los sistemas para el aprovechamiento de las energías del mar.
- Respecto a la energía mareomotriz, se deben contemplar los efectos sobre la estructura y calidad del suelo que pueda suponer la construcción de las centrales, dada la magnitud de las estructuras que precisan estas plantas. Estas afecciones pueden ser consecuencia de los movimientos de tierra, dragados del fondo marino, creación de cimientos en el litoral y construcción de instalaciones en la zona inter-mareal. Además, se habrán de prever los posibles efectos en relación a los anclajes o cimentaciones en los lechos marinos, y los efectos que generarían las líneas de evacuación de energía en tierra y la subestación.
- La posible alteración en la visualización y estructura del paisaje costero, estará definida por la magnitud de las estructuras que precisan las plantas de energía mareomotriz.
- En el caso de la energía undimotriz, la afección visual sería casi nula, dependiendo de la distancia y de la percepción desde la costa. Los efectos visuales sólo se darían en las plantas de litoral y las de aguas poco profundas. Sin embargo podrían aparecer efectos sobre el paisaje asociados a las líneas de transporte de la electricidad desde la costa hasta la red terrestre.
- En las zonas marinas y costeras, las afecciones sobre los hábitat naturales se prevén significativas, en tanto que las infraestructuras se instalarían en entornos con poca presencia humana. Se deben por tanto, contemplar los efectos sobre la flora y la fauna de las áreas costeras y estuarios afectados por las infraestructuras, debidos a la afección de la superficie de las áreas inter-mareales y su diversidad. Como efecto ambiental indirecto de la presencia o nueva instalación de infraestructuras, se prevé la creación de hábitats artificiales. Tal puede ser el caso, por ejemplo, de las energías del mar, entendiéndose que algunas plantas de aprovechamiento energético marino podrían atraer a nuevas poblaciones.
- Debido a su ubicación en el mar, las tecnologías de aprovechamiento de la energía mareomotriz podrían afectar a especies marinas o aves migratorias.
- El aprovechamiento de la energía de corrientes tiene un inconveniente principal; su influencia sobre la navegación, puesto que las mejores corrientes se encuentran en zonas ubicadas principalmente en estrechos o desembocaduras de ríos con gran tránsito marítimo.

✗ Uno de los casos más importantes de desarrollo de infraestructura de la energía oceánica en España es la construcción de la Planta Undimotriz en Mutriku, en la provincia de Guipuzcoa, que fue inaugurada y puesta en funcionamiento en el año 2011. La primera planta comercial en Europa que aprovecha la energía de las olas para generar electricidad, fue construida por el Ente Vasco de Energía, con una capacidad de producción aproximada de 296 kW y 16 turbinas de tecnología de columna de agua oscilante. Se calcula que la planta, ya en producción automática, es capaz de abastecer las necesidades eléctricas domésticas de aproximadamente 100 viviendas.

- El proyecto estuvo inmerso en polémicas: el costo fue mucho mayor de los originalmente previsto y se le ha criticado por ser mucho menos redituable que un parque de energía eólica, además de que en un año requirió de dos reparaciones de urgencia y la anexión de bloques de hormigón que ayudan a resistir el oleaje pero que redujeron el potencial de producción.
- Respecto al impacto ambiental se ha declarado que la planta no altera la calidad, temperatura o salubridad del agua, ni afecta a la fauna o a las corrientes marinas; siendo el único efecto la contaminación auditiva. Sin embargo, organizaciones como la Asociación Ecologista Eguzki, han interpuesto diversas denuncias señalando que sólo existe declaración de impacto para el proyecto de mejora de acceso al puerto y no para otras actividades, como la alteración de la playa, los rellenos, la ampliación del dique y las instalaciones de la planta.

✓ En julio de este año se inauguró, también en la comunidad autónoma del País Vasco, en Bizkaia, el laboratorio marino Bimep que consiste en una plataforma con 20 MW de capacidad desarrollada para que las empresas privadas prueben la viabilidad técnica y económica de los convertidores de energía de las olas, así como su seguridad antes de pasar a un estado comercial a gran escala. Es la primera plataforma del Estado español localizada en alta mar (a 1.7 km del puerto de Armintza, en el municipio de Lemoiz), mide 5.2 km², está dotada de conexión a red eléctrica, e implicó una inversión de 22 millones de euros.

- La sociedad que la gestionó, Bimep, es una entidad en la que participa en un 92% por el Ente Vasco de Energía y en un 8% por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) del Ejecutivo nacional. Para el desarrollo de este proyecto, se ha firmado un convenio con los pescadores locales para compensarles por el establecimiento de una zona en la que no estará permitida la pesca.

✓ Las previsiones del Gobierno Vasco para 2020 son de una potencia instalada de 60 MW para energía de las olas.

- Los gobiernos autonómicos son responsables de conceder la autorización administrativa para implementar nuevas instalaciones de energías renovables, incluida la autorización de impacto ambiental, cuando su potencia sea menor de 50 MW y no afecten a dos o más Comunidades Autónomas.

✓ En el Real Decreto 413/2014, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos; se establecen requisitos mínimos de los contratos entre los titulares de las instalaciones de generación energía renovable y los distribuidores. Además prevé que la energía eléctrica procedente de instalaciones

que utilicen fuentes renovables tenga como prioridad la igualdad de condiciones económicas en el mercado y establece un régimen de beneficios fiscales para los generadores.

2.4. Países Bajos⁵

✓ *Top Sector Water*: cuatro temas de innovación, incluido Agua y energía.

Aunque existe un sistema central de permisos, en la práctica el consentimiento requiere del trabajo en conjunto del gobierno central, el provincial, el municipal, autoridades portuarias locales, el Ministerio de Defensa, y la mesa regional del agua. No existen en la actualidad aspectos específicos relacionados a la energía oceánica que se concentren en reformas o nueva legislación.

✓ En los Países Bajos, tanto el Gobierno como organizaciones privadas han estado estudiando el potencial de la energía del océano desde 1990. A partir de esto, empresas y organismos académicos y gobierno han unido fuerzas en una asociación comercial llamada EWA (Agencia de Energía del Agua de los Países Bajos), de lo que se desprenden varias pruebas piloto de tecnologías de energía oceánica que han sido realizadas en aguas holandesas.

✓ El Ministerio de Asuntos Económicos y el Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente comisionaron hace menos de 2 años un estudio acerca del potencial de exportación de compañías holandesas relacionadas con la energía producida del agua, y la contribución potencial que esta tecnología podría otorgar a la transición de la energía de los Países Bajos a un largo plazo (hacia el 2035). El resultado constituyó la base para posteriores pláticas sobre actividades de seguimiento potenciales entre los ministerios mencionados y el sector comercial.

✓ El propósito de un estudio posterior comisionado por los Ministros de Asuntos Económicos, Infraestructura y Medio Ambiente en 2014, fue formar una fundación del Gobierno enfocada en la energía oceánica.

✓ Otro estudio comisionado por separado a un grupo de trabajo para investigar las necesidades de Investigación y Desarrollo de la corriente marina de Holanda y el sector de energía mareomotriz y cuyos resultados se esperaban para diciembre de 2015.

✓ Ley del Agua (2008) el objetivo del gobierno de garantizar la viabilidad del país y la preservación del medio ambiente, a través de una racionalizada gestión integrada del agua. Si se desea lograr un desarrollo óptimo de las energías del océano, se considera importante considerar las normas correspondientes contenidas en ésta ley.

⁵ Además de los instrumentos jurídicos citados en esta sección, la información sobre las prácticas en los países bajos fue tomada de:
<http://www.lexadin.nl/wlg/legis/nofr/eur/lxwened.htm>
http://www.waterjpi.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=383&Itemid=732.

2.5. Portugal⁶

✗ La barrera más importante para la integración de la producción de electricidad de fuentes renovables es el complicado e intensivo procedimiento de licenciamiento, indicado por los interesados como uno de los principales problemas en la conexión a la red. (Tiempo promedio para conectar los parques eólicos 6 años, pequeñas centrales hidroeléctricas, >10 años).

✗ Desde 2008 comenzó a operar el *Parque de Ondas da Aguçadoura*, la primera granja de olas del mundo establecida con fines comerciales. Se instalaron tres dispositivos Pelamis fuera de la costa, cada uno capaz de producir 750 kW de potencia. En ciertos momentos, cada uno estaba produciendo alrededor de 200 kW, luego se enfrentaron problemas técnicos y fue necesario remolcarlos hacia la orilla. Dos meses después de su inauguración la granja fue cerrada y la tecnología se considera sub-óptima por los propios fabricantes.

✓ ✗ La Central Piloto Europea de Energía de las Olas de la Isla de Pico, en Azores, fue construida cofinanciada por la UE, con el fin de demostrar la viabilidad técnica de la energía de las olas en una pequeña red insular. El proyecto comenzó en 1992 y su construcción se concluyó en 1999, por varios problemas técnicos y operativos aunados a la falta de financiamiento para hacerles frente estuvo fuera de funcionamiento durante algunos años.

✓ En 2004, el Centro de Energía de las Olas (WavEC) obtuvo fondos nacionales y de algunos de sus asociados y soporte técnico para la renovación de algunos componentes del equipo de la planta piloto de Pico, con lo cual en 2006, dio continuidad al programa de monitoreo de la planta con sus propios recursos financieros y humanos limitados, logrando poner la planta a trabajar de forma autónoma durante más de 2,350 horas y la producción de más de 64 MWh. Es la central de energía de las olas más antigua de Europa y la única abierta para formación, innovación y demostración. Un gran número de investigadores de varias nacionalidades visitan dicha planta.

✓ Se ha otorgado un papel relevante a establecer centros de difusión de proyectos demostrativos desarrollados con fondos de la UE, con información diversa tanto sobre cada proyecto como sobre las tecnologías específicas a utilizar.

✓ La Comisión Europea determinó en 2014 que un nuevo proyecto portugués de energías oceánicas se encuentra dentro del ámbito de aplicación de las directrices sobre ayudas estatales de la UE: un total de 50 MW, de los cuales, 25 se asignarían a proyectos de energías oceánicas que no impliquen turbinas de energía eólica marina flotante. La ayuda se concederá durante 25 años en la forma de una *feed-in-tariff* para compensar los mayores costos de las nuevas tecnologías. El proyecto también se beneficiará de ayudas a la inversión y la financiación del NER300, el programa de apoyo de la UE para proyectos de demostración de energía bajas en carbono innovadoras.

⁶ Además de los instrumentos jurídicos y de política aquí señalados, las informaciones sobre prácticas para esta sección fueron tomadas de los documentos del *Conselho de Ministros* (2010 y 2013) y *Sustainable Energy Regulation Network* (2013b), incluidos en las referencias, y de los siguientes sitios de internet: <http://www.greentechmedia.com/green-light/post/pelamis-wave-power-jettisons-its-ceo-rough-waters-ahead>, <http://www.dgeg.pt> y https://www.ren.pt/o_que_fazemos/outros_negocios/enondas/.

✓ Instrumentos económicos:

1999 reducción de impuestos para los equipos de energía renovable (compradores de equipos de energía renovable IVA reducido del 5%) + inversionistas derecho a depreciación del 25%⁷.

2000 costos de inversión en la tecnología de uso final renovable deducibles del ISR hasta €50,000.

2001 las tarifas para la energía generada a partir de fuentes renovables⁸ se incrementaron. Sistema actual de tarifas de alimentación a la red eléctrica para instalaciones existentes, dos elementos: una tasa de pago garantizado y un importe calculado por fórmula establecida por ley.

2015 nuevas instalaciones de producción pequeñas, régimen retributivo basado en un modelo de licitación en el que los productores ofrecen descuentos a una tarifa de referencia.

✓ Facilitar la obtención de licencias y concesiones, aplicable a proyectos aprovechamiento de energía undimotriz que ya contaban con autorización, para lo cual los que son susceptibles de ser integrados en la zona piloto deben trasladarse a esta área, sujeto a que sus desarrolladores presentaran la solicitud necesaria dentro de un año del establecimiento de la autoridad de gestión y a la aceptación de estos proyectos.

✓ El 20 de octubre del 2010, el Estado Portugués otorgó la concesión para la explotación de un área piloto para la producción de energía eléctrica a partir de las olas del mar a *Energia das Ondas*, S.A. (ENONDAS) empresa cuyo capital social está totalmente en manos de *Redes Energéticas Nacionais*, SGPS, S.A. (REN). La concesión tiene una duración de 45 años, e incluye: la autorización para el despliegue de infraestructura para la conexión a la red de distribución de energía y el uso de los recursos hídricos el dominio público, el seguimiento de la utilización por parte de terceros de los recursos hídricos necesarios para producir electricidad a partir de energía de las olas y el poder de asignar licencias, explotar la actividad de generación de energía y supervisar. La zona piloto abarca un área de 320 km² con profundidades que van de los 30 a los 90 metros.

La zona piloto se pretende convertir en un espacio abierto en la costa del Atlántico dedicado al desarrollo de la energía oceánica con énfasis en la undimotriz. Bajo el contrato de concesión y el derecho aplicable, se garantiza al concesionario remuneración adecuada mediante el reconocimiento de los costos de inversión y costos de operación y mantenimiento, siempre y cuando éstos sean previamente aprobados por el miembro de Gobierno responsable del sector energía, previo dictamen vinculante de la ERSE.

⁷ Al menos en equipos de energía solar.

⁸ Esto es aplicable también a la cogeneración.

2.6. Francia⁹

✓ De acuerdo al Plan de Acción Nacional de Energías Renovables, respecto de las energías oceánicas se prevé la obtención 140 MW adicionales por año para el 2020, sumando aproximadamente 250 MW de capacidad de producción. El Plan contempla para 2013 diversos esquemas de ahorro de energía, tanto para las empresas como en los sectores de transporte y residencial, que incluyen políticas de adaptación de edificios, incentivos financieros y procedimientos de auditoría.

✓ ✗ Uno de los mayores ejemplos de implementación de la energía mareomotriz es la central eléctrica de La Rance, construida en el año 1966 y ubicada al noroeste de Francia. Fue la primera más grande a nivel mundial por cerca de 45 años hasta la construcción de la planta del Lago Sihwa, en Corea del Sur, y genera uno de los principales aportes de energía renovable en este País. Dado que es un proyecto desarrollado en un entorno regulatorio muy distinto al actual, es difícil tomar lecciones fácilmente extrapolables de este caso.

La capacidad total de la planta de energía mareomotriz de la Rance es de 240 MW y su factor de disponibilidad de aproximadamente 25%; produce 513 GWh al año, lo cual corresponde al consumo de la ciudad de Rennes. Su funcionamiento está basado en el aprovechamiento de las importantes diferencias de altura que se presentan entre los puntos más altos y más bajos de las mareas en esta zona, que oscilan entre los 8 y los 13 metros, motivo por el cual se genera una fuerte cantidad de energía. El complejo está integrado por una presa de 750 metros de largo que, además, conecta las ciudades de Dinard y St. Malo con una carretera de doble sentido y dentro de la cual se incluyen; una planta hidroeléctrica de 390 metros integrada por 24 turbinas de tipo “bulbo” que generan aproximadamente 10 MW cada una; una barrera móvil de 115 metros provista de 6 válvulas de tipo “Wagon” capaces de funcionar a una diferencia de altura de la columna de agua de 10 metros; y una esclusa con un puente levadizo que permite la navegación entre la parte embalsada y la parte de mar de la bahía.

✓ La inversión aproximada fue de 94 millones de Euros, que tardaron en recuperarse alrededor de 20 años, pero finalmente se logró su rentabilidad y que actualmente produce electricidad de forma más económica que la proveniente de otras fuentes tales como las nucleares y que permite abastecer de este recurso a cerca de 223 mil habitantes.

La Planta fue construida y continúa estando bajo la propiedad de EDF, que lleva a cabo sus actividades y realiza el mantenimiento necesario y actualización de los equipos.

✗ En lo relativo al impacto ambiental que ha generado desde su instalación se cuenta con poca información al respecto, puesto que en esa época no eran de mayor relevancia los temas

⁹ Adicionalmente a los documentos citados directamente en esta sección, la información sobre prácticas en Francia fue tomada de los siguientes sitios de internet: <http://www.cluster-maritime.fr/en/maritime-economy>, <http://www.blogenergiasostenible.com/central-energia-mareomotriz-rance-mas-grande-mundo/>, http://www.soitu.es/soitu/2009/06/03/medioambiente/1244033941_956111.html, <http://solucionrenovable.blogspot.mx/2009/08/central-mareomotriz-del-rance-bretana.html> y <http://es.googleusercontent.com/2009/12/14/rance-la-planta-de-generacion-de-energia-con-mareas/>.

ambientales. Sin embargo, los científicos consideran que sí ha representado severas modificaciones para el ecosistema, principalmente en lo que a salinidad se refiere, dando como resultado que diversas especies como el frailecillo o el pez lenguado hayan desaparecido del área, mientras que otras como algunos calamares se hayan trasladado a éste. Se han realizado estudios y modificaciones a las instalaciones por parte de las autoridades responsables que han permitido reducir su impacto ecológico.

✓ ✗ Patrick Le Mao (1985), aunque hizo un balance bastante positivo del proyecto, planteó desde 1985 que las consecuencias de los cambios bruscos de nivel son drásticas: perceptibles en el espacio "intermareal", donde la inestabilidad e irregularidad de las condiciones abióticas interfieren con el desarrollo de ciertas poblaciones de invertebrados y peces. También reconoció un impacto sobre los peces de sustrato duro cuyos juveniles permanecen atrapados en los campos de algas.

✗ Retiere (1994) señaló que el aislamiento de la ría, durante la fase de construcción, fue particularmente perjudicial para el medio ambiente y que, el nuevo equilibrio ecológico, establecido en el espacio de 10 años, sigue siendo frágil y, al estar vinculado a el grado de estabilidad de las condiciones abióticas, depende en gran medida de las condiciones de funcionamiento de la central eléctrica.

✗ Durand y Missirian (2010) coinciden en que la construcción de la barrera ha alterado profundamente el equilibrio ecológico de la bahía hasta el punto que podemos hablar de "crisis ambiental". Sin embargo, desde el punto de vista de las emisiones de gases de efecto invernadero, la planta de energía mareomotriz de la Rance parece relativamente "limpia": EDF pone de relieve una economía de 187 a 489 kilotoneladas de CO₂ (por año), en comparación con la producción de energía a partir de gas o carbón respectivamente.

✓ Desde la perspectiva social la planta de La Rance emplea a unas treinta personas y paga a los municipios anualmente casi €2,2 millones a través de impuestos de negocios y el impuesto sobre la propiedad. Como tras la construcción de la barrera, se formó un lago protegido muy tranquilo, con una superficie de 22 km², propicio para el desarrollo de actividades de ocio, se practica hoy la navegación recreativa y el anclaje de embarcaciones: hay alrededor de 1850 amarres en el estuario de la Rance y 500 en la parte fluvial). En esta cuenca también se ha desarrollado la pesca (incluida la pesca mediante buceo) y la acuicultura (incluyendo el cultivo de algas).

(NOTA: Esto en gran medida ha sido a raíz de un proceso de participación social que se expone más adelante como ejemplo de buenas prácticas.)

✗ De acuerdo a Bréhier, Perez y Reghezza-Zitt (2010) la eutrofización provocó la proliferación de algas verdes que también contribuyen a acelerar la sedimentación de los cursos de agua, lo que resulta en el rendimiento más bajo por m³ ya que el nivel de agua es mayor. La corriente se debilita, y la temperatura se elevó de nuevo causando la eutrofización. La cantidad de peces ha disminuido. Queda hoy 30% de la población existente antes de la barrera. Las anguilas se vieron particularmente afectadas: ahora están ausentes del estuario al igual que los peces planos. Comentan que, aunque las alteraciones hayan provocado que haya más especies, esto no significa

que haya más individuos que antes de la barrera: algunas especies han perdido más de un tercio de su población. Finalmente, la falta de inventarios precisos de antes de 1960 hace imposible cualquier comparación rigurosa.



Sinergias asociadas a la planta de energía mareomotriz de La Rance

Algo que no se resalta por EDF y que constituye una gran lección para México, es el proceso social que se detonó en la década de los 90's y que ha contribuido a generar las ventajas ambientales y socioeconómicas que se han derivado. Además de otros problemas ambientales relacionados con la fauna marina que se estabilizaron en un nuevo equilibrio, la barrera también ha dado lugar a la sedimentación de la bahía, problema que se añade a una mala calidad del agua, en parte debido a la falta de plantas de tratamiento en Saint-Malo, así como eutrofización e invasión de algas verdes.

Para resolver lo anterior, se implementó un Contrato de Bahía: un programa de acciones ambientales a 5 años, con posible ampliación bajo determinadas condiciones sobre los objetivos alcanzados y las necesidades de financiación, que busca garantizar una gestión colectiva y armónica de los ambientes naturales y las actividades socioeconómicas. El objetivo central de esta herramienta es a menudo restaurar y gestionar la calidad del agua y los medios acuáticos y se puede ejercer en relación con otros instrumentos de gobernanza territorial. Entre 1981 (fecha de la creación de la herramienta contrato de río) y 2004 (la última modificación del procedimiento antes de la *Grenelle de la Mer*), más de 150 contratos de río o de bahía se han implementado, o se están desarrollando. Algunos reúnen el trabajo de un buen número de ciudades o de decenas de municipios o comunas, asociados a diversas cuencas.

En el caso de La Rance, ante el descontento de la población y la disminución de la actividad turística, las distintas partes interesadas reconocieron la necesidad de actuar con la idea de que sólo una acción concertada y global podría generar la oportunidad de cambiar de forma duradera la situación. Numerosas asociaciones existían sobre este tema, pero estaban divididas, sin poder ni recursos, por lo que se decidió crear una estructura legítima, que permitiera a los actores colaborar y encontrar financiamiento. Con este fin que se creó en 1994 C.O.E.U.R., la Conferencia de Notables (Élus) y Usuarios de la Rance (ahora Comité Operativo de Notables y Usuarios de la Rance), la cual tiene el estatus clásico de asociación, pero con miembros poco habituales. C.O.E.U.R. reúne a diversos actores públicos y privados: los 22 municipios afectados por el Rance, los dos Consejos Generales, el Consejo Regional de Bretaña, el Estado, algunas instancias de la administración pública como la Agencia del Agua de Loira-Bretaña, asociaciones de pescadores y de ambientalistas y EDF.

C.O.E.U.R. desempeña un papel crucial en el programa: su misión estatutaria consiste en realizar o hacer realizar el seguimiento adecuado para reportar avances en los proyectos. Su papel es empujar a los diferentes impulsores de los proyectos para que den cuenta de sus compromisos. Se acompañan en esta tarea de asesoramiento de consejo científico independiente cuando se le consulta. C.O.E.U.R. permite a sus miembros el encuentro y el diálogo de todas las partes interesadas, la decisión y la acción en pie de igualdad: un actor, un voto. Opera bajo la financiación pública (Consejo Regional, CG 35 y 22, comunas) y privada (EDF). Este presupuesto se utiliza para financiar el funcionamiento de la unidad técnica (4 salarios al final del contrato de bahía), la financiación de los proyectos está a cargo de quienes los ordenan. Además de su misión de vigilancia y control de las operaciones realizadas en el marco del Contrato de bahía, se ocupa de la facilitación y de dar asesoría, influyendo así en las especificaciones de las operaciones de planeación.

Este tipo de estructura podría bloquearse rápidamente a causa de conflictos entre los actores, si su objeto no hubiera sido claramente definido y deseado por todas las partes: recuperar la calidad del agua y de los usos del sitio, manteniendo los paisajes y la biodiversidad. La asociación de todos los interesados, a menudo en conflicto directo (como entre asociaciones de usuarios o ambientalistas con EDF), de hecho hacen posible el diálogo entre puntos de vista opuestos a veces no conocidos, y la participación de todos sin riesgo de bloqueo por actores excluidos. La urgencia sentida por todos de actuar, las redes de relaciones personales que permitieron superar las divisiones políticas y la presencia de personalidades conocidas y respetadas en los círculos políticos de la Junta de C.O.E.U.R. hacen posible acelerar la acción del Estado y resolver rápidamente algunos bloqueos.

C.O.E.U.R. se ha convertido en un actor clave en la rehabilitación de la bahía y la protección de los hábitats naturales en el estuario del Rance. La originalidad de su estructura y sus funciones permitió al comité a desempeñar un papel de consulta y diálogo aguas arriba, lo que ha llevado a que la herramienta de Contrato de bahía se pueda calificar de éxito en términos de resultados reportados. La acción iniciada en los ámbitos de la calidad del agua, la sedimentación y gestión de sedimentos excedente, la protección del espacio natural y el patrimonio cultural, sin duda, ha dado sus frutos. Desempeña un papel catalizador no sólo en la dinámica del desarrollo y la protección, sino también en el cambio de las percepciones del espacio de la Rance por la población local.

Fuente: Chatalic, Fournel y Voileau (2010) “El estuario del Rance: los desafíos de la protección”.

- ✓ Otros proyectos están próximos a lanzarse en el país. El Sindicato de Energías Renovables (SER), en su reporte del año 2015, ha propuesto para 2030, entre otras, la ampliación de la capacidad productiva con energía marina proveniente de las mareas en 3,000 MW. Apunta sin embargo que estas metas no pueden lograrse sin una reducción de costos de instalaciones y maquinaria.
- ✓ Mientras tanto, Francia ha dado un enorme paso adelante en la tecnología de turbinas flotantes y, en el mes de agosto, la Agencia Ambiental y de Manejo de la Energía (ADEME, por sus siglas en francés) lanzó una convocatoria para colocar granjas piloto a en cuatro sitios, tres en el Mediterráneo y una en Bretaña.
- ✓ La Ley de Planificación de 2005, tiene por objeto reducir la dependencia energética, lograr precios competitivos para los consumidores y combatir el cambio climático. Como parte de las acciones tendientes a estos objetivos se crearon subsidios económicos y fiscales para el uso de energías renovables.
- ✓ Los encargados de aplicar la legislación son el Ministerio de Economía y el Ministerio de Ecología, Energía y Desarrollo sustentable (que actualmente ocupa el tercer lugar en importancia).
- ✓ El Código del Medio Ambiente, de acuerdo a la nueva versión en vigor a partir del 20 de noviembre de 2015, regula la gestión y el uso de las aguas nacionales de acuerdo a criterios ambientales (Artículo L212). Asimismo establece disposiciones especiales para actividades en el mar, a fin de evitar la contaminación de las aguas y los impactos al ecosistema. (Artículos L218 y L219).

- ✓ La Agencia Francesa de Medio Ambiente y Gestión Energética es un organismo público activo en la implementación de las políticas públicas de estas áreas, que proporciona asesoría e investigación a diversos actores, favoreciendo su operatividad y eficiencia.
- ✓ La Comisión Reguladora de Energía, creada en el año 2000 y similar a la mexicana, se encarga de verificar y asegurar las condiciones de mercado adecuadas para una competencia en materia energética. Dentro de sus funciones está la de permitir que todos los posibles proveedores tengan acceso a las redes de distribución de energía y la de sancionar prácticas desleales.

2.7. Reino Unido¹⁰

✓ El Centro Europeo para la Energía Marina, localizado en Escocia y fundado con 36 millones de libras, ha apoyado la implementación de más dispositivos de energía de las olas y de las mareas que ningún otro organismo a nivel mundial, a través de la consultoría e investigación, y siendo además el único certificado para probar varios aparatos simultáneamente bajo difíciles condiciones climáticas, al tiempo que aporta además a la red de electricidad de dicho país.

✗ Río Severn: el Departamento de Energía y Cambio Climático ha realizado una serie de estudios sobre la viabilidad de implementar infraestructuras que permitan aprovechar la fuerza de las mareas en este estuario, al suroeste de la isla de Gran Bretaña: una de las regiones más notables a nivel mundial en movimiento de mareas (potencial de hasta el 5% de la producción total de energía eléctrica del país) + un sitio de conservación ecológica importante.

- El costo aún parece demasiado alto y el riesgo mucho mayor que el de otras fuentes renovables: al no atraer inversionistas particulares, tendría que asumirlo casi en su totalidad el sector público. El tiempo de construcción impide que aporte a las metas comprometidas para el 2020.
- En cuanto al impacto ambiental se considera una situación sin precedentes, no se tiene certeza del marco regulatorio aplicable y se deberían tomar en cuenta en los costos de acciones para indemnizar y compensar daños. El desarrollo de la infraestructura alteraría los hábitats aledaños, como marismas, provocando la desaparición de poblaciones de aves de alrededor de 30 especies y colapsos en las poblaciones de peces como el salmón del Atlántico o la Saboga.
- Sería posible beneficiar a la economía regional con incremento en valor agregado y generación de empleos, aunque se debe considerar también un impacto en las industrias pesquera, de navegación y de extracción.

✓ En contraste con el proyecto detenido de Severn, el MeyGen es un caso de éxito digno de estudio que muestra una serie de mejores prácticas muchas no están vinculadas estrictamente al cumplimiento de la legislación, sino a que la empresa haya optado por ir más allá de lo obligatorio para generar confianza entre autoridades, academia, organizaciones locales y la población en

¹⁰ Además de cualquier documento citado directamente en esta sección, la información sobre el Reino Unido fue tomada de *Department of Energy and Climate Change (2010)* y *Sustainable Energy Regulation Network (2013c)*.

general, así como para lograr un proyecto ejemplar que le permita seguir desarrollando el campo de los proyectos de energías del océano, que es amplio no solamente en el Reino Unido, sino en toda Europa y en el mundo. (Ver Anexo II)

✓ El programa del gobierno Reforma del Mercado Eléctrico (EMR) representa el mayor cambio para la regulación este mercado, con implicaciones significativas para generadores, proveedores, desarrolladores y consumidores de electricidad, de fuentes tanto fósiles como renovables. Se trata de directivas encaminadas a la des-carbonización, a la seguridad del suministro eléctrico y al mantenimiento de un costo accesible para los consumidores.

✓ Por su parte, la Ley de Acceso Marino y Costero de 2009, otorga ciertas atribuciones a la Organización de Gestión Marina y la vincula explícitamente a la aplicación de disposiciones diversas de conservación de la naturaleza marina. Finalmente, además de las disposiciones en materia de impacto ambiental, son aplicables las del Reglamento de Conservación de Hábitats y Especies de 2010, el cual desarrolla las directivas europeas en materia de aves y hábitats.

2.8. Suecia¹¹

✓ El 52% de la energía generada en esa nación proviene de fuentes renovables. Cada vez más integrado con los mercados de electricidad nórdico y báltico, mercado certificado de electricidad renovable con Noruega.

✓ Suecia planea invertir en proyectos de investigación y desarrollo de energías del océano 53 millones de euros entre el 2015 y el 2018 priorizando la energía proveniente de las olas y de las mareas. Objetivos en tres niveles:

- Contribuir y mejorar la investigación académica sobre las energías del océano
- Generar y contribuir al desarrollo de sistemas de producción de electricidad sostenible, con el potencial de aplicación en Suecia y en el extranjero
- Contribuir a una mayor colaboración entre la iniciativa privada y sectores académicos, tanto a nivel nacional como internacional.

✗ En la medida que la tecnología está todavía en una etapa de desarrollo es difícil obtener una perspectiva sobre los costos y la rentabilidad de diferentes conceptos de energía marina. Aun cuando las inversiones totales en energía proveniente del océano en Suecia han aumentado en los últimos 10 años, la voluntad de invertir ha variado significativamente, y los proyectos relevantes han tenido que realizarse con fuerte apoyo gubernamental.

¹¹ La información sobre prácticas en Suecia fue extraída de los siguientes sitios de internet: <http://www.energimyndigheten.se/en/about-us/>, <http://www.energimyndigheten.se/en/news/2015/swedish-wave-power-technology-based-on-the-human-heart/>, www.nordicgreen.net/startups/article/swedish-start-seabased-s-10-mw-wave-power-demo-plant-gets-go-ahead-eu-commi, <http://tidalenergytoday.com/2015/03/24/seabased-wave-farm-now-in-full-swing/> y <http://www.iea.org/countries/membercountries/sweden/>.

- ✓ Entre los objetivos de la Agencia Sueca de Energía, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Energía se encuentran trabajar para obtener un sistema de energía sustentable, combinando sustentabilidad ecológica, competitividad y seguridad en el suministro, para ello crea programas administrativos gubernamentales e iniciativas legislativas así como análisis de sistemas, pronósticos y estadísticas oficiales de energía.
- ✓ Con el propósito de explorar el potencial que tiene el océano como fuente de energía sustentable, la Agencia colabora con proyectos enfocados a la generación de electricidad a partir de la energía mareomotriz y de corrientes, la mayoría de ellos vinculada al Centro de Conversión de la Energía Eléctrica Renovable de la Universidad de Uppsala.
 - Uno de los proyectos más significativos fue por el cual se invirtieron por parte gubernamental dos millones de euros junto con la compañía Copower Ocean AB2 para realizar pruebas de un innovador concepto de energía mareomotriz, en colaboración más amplia con otras empresas extranjeras e institutos de investigación.
 - También realizan pruebas de la tecnología Sueca en otras zonas.
- ✓ Aunque la energía mareomotriz es un recurso de energía significativo, con una atractiva capacidad, los problemas de fiabilidad y los altos costos han sido grandes obstáculos para su utilización a gran escala.
 - La sólida y compacta planta de energía mareomotriz de CoPower permite una producción anual cinco veces mayor por tonelada comparado con dispositivos mareomotrices convencionales. La implementación y pruebas de una planta de energía mareomotriz en el difícil ambiente del Atlántico es un paso clave.
- ✓ La Agencia también ha tenido participación en el financiamiento de una base marina de energía mareomotriz. El prototipo consistió en una planta de producción de electricidad 10 MW desarrollada por *Seabased*, una empresa Sueca, aproximadamente a 8 km de Smögen.

2.9. Australia¹²

- ✗ Un amplio porcentaje de las zonas que cuentan con potencial tanto de mareas como de olas se encuentra situado en zona lejanas a grandes centros poblacionales y la red eléctrica, además de que las primeras en su mayoría se encuentran en áreas de especial sensibilidad ambiental, por lo que se incrementa la dificultad de implementación. Para que resulte viable, es imprescindible que los dispositivos tengan un mayor alcance y que se amplíe la capacidad de conexión a través de grandes distancias, además de la generación de evaluaciones de impacto ambiental.

¹² La información sobre prácticas en Australia fue obtenida de CSIRO (2012), *Geoscience Australia* (2010), *Department of Industry and Science* (2015), *Sustainable Energy Regulation Network* (2012a), incluidos en las referencias, y de los siguientes sitios de internet: <http://web.ing.puc.cl/power/alumno08/renewables/casoaustraliano.html>, <http://www.wipo.int/wipolex/es/profile.jsp?code=AU> y <http://carnegiewave.com/projects/perth-project-2>.

- ✓ Según el análisis de energía oceánica desarrollado por CSIRO (2012) para este país, es importante hacer una identificación geográfica de los recursos que mejor encuadren con el tipo de tecnología que se va a emplear, así como del capital y costos de operación, riesgos, financiamiento, costo de la conexión a la red eléctrica, distancias de distribución, impacto en el medio ambiente y en las comunidades, así como un estimado de las ganancias.
- ✓ Considerando que la energía del océano es más predecible que otras y completamente libre de emisiones de dióxido de carbono, por lo que también se han invertido fuertes cantidades en estudios e instituciones para su investigación y desarrollo.
- ✗ Se prevé que a mediano plazo continúen siendo relativamente costosas, pero esto se irá reduciendo a medida que se vaya avanzando en el aspecto tecnológico y regulatorio, y se estima que para el año 2030, el precio por 1 KW sea \$45-100 USD (casi una cuarta parte del de 2005).
- ✗ Como reconoce el estudio antes referido, respecto al impacto ambiental se considera importante tomar en cuenta que, si bien se trata de fuentes de energía limpias, su producción e instalación sí representa cierto grado de afectación para los ecosistemas, distinto según el dispositivo del que se trate. Se pueden afectar la intensidad de las mareas, la calidad del agua, la temperatura y corrientes, así como las poblaciones de plantas y animales, provocando la desaparición completa de los hábitats.

2.10. Chile¹³

- ✓ A partir de un amplio, genuino y transparente proceso de participación social se elaboró el documento “Energía 2050: Política Energética de Chile”, cuyo borrador fue puesto a consulta pública en noviembre de 2015.
- Entre los elementos de sustentabilidad en el desarrollo de los proyectos, se consideran tanto el medio ambiente, como las dinámicas sociales y los valores culturales de las comunidades, a fin de que los distintos grupos se integren adecuadamente al desarrollo económico local y nacional.
- Señala la importancia de revisar, perfeccionar y mejorar el marco regulatorio ambiental de manera periódica para estar al día con las mejores prácticas internacionales, reflejar los intereses de la sociedad y asegurar la maximización del bienestar social.
- ✓ El Centro Nacional para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES), tiene como objetivo apoyar a la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) en diseñar, implementar, dar seguimiento, evaluar y promover programas y proyectos estratégicos con financiamiento público de innovación y fomento en energías sustentables, en particular, en la implementación de la política y plan de acción de innovación en energía.

¹³ Para el desarrollo de esta sección se utilizaron las siguientes referencias: Aquaterra Limited (2014), Bückle y Maturana (2009), Hernando (2014), Philippi *et al* (2013), Ulloa (2008), Ministerio de Energía (2014 y 2015) y *Sustainable Energy Regulation Network* (2012b).

- Para fomentar soluciones que eliminen las barreras que hacen difícil la materialización efectiva de los proyectos de energías renovables no convencionales (ERNC), tiene facultades de administrar en esa dirección instrumentos de apoyo financiero a proyectos y desarrollar proyectos de investigación, innovación o fomento en energías renovables.

- ✓ El Gobierno de Chile desea establecer una Estrategia de Desarrollo para la Energía Renovable Marina, que le permita al país apoyar el crecimiento del sector y tomar un rol participativo en el desarrollo de las tecnologías de energía marina en sus aguas territoriales y, así, garantizar la maximización de los beneficios económicos asociados a la utilización del recurso energético marino del país.

- ✓ El Ministerio de Energía tiene previsto fomentar una coordinación interministerial sobre energía marina, considerando que será necesaria para que la acción de los distintos ministerios del Gobierno permita apoyar a la industria. Por ejemplo, se desprenden beneficios de ella en términos de generación de empleos e inversiones que son centrales para la energía marina, pero que por otra parte son de mayor interés para el Ministerio de Economía que para el de Energía.

- ✓ Aquaterra, compañía británica de energía marina y parte de ADEMAR (Asociación de Energías del Mar, que reúne a empresas e instituciones nacionales y extranjeras con la visión común de desarrollar la energía mareomotriz y undimotriz en Chile), estuvo a cargo de la elaboración de la hoja de ruta que sirvió como base para la elaboración de una Estrategia Nacional de Energía Marina.

- En este documento se recomienda además conformar un grupo independiente, responsable de monitorear el progreso del desarrollo de la energía marina y mantener actualizadas sus recomendaciones estratégicas, conformado por expertos y representantes de distintas entidades gubernamentales y no gubernamentales, incluyendo la industria y las universidades.

- ✓ Conforme a la misma hoja de ruta, al menos 100 MW al año de energía proveniente de las olas, podrían ser instalados en Chile a partir de 2020, cuando la energía undimotriz sea competitiva comercialmente.

- Chile tiene la oportunidad de jugar un papel relevante en el desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de energías del océano y establecer una capacidad de fabricación complicada en industrias más consolidadas como la eólica y la solar, con equipo principalmente importado.

- ✓ Entre las áreas específicas para el desarrollo de la energía marina que han recibido menor atención hasta ahora y donde, de acuerdo al trabajo de Aquaterra, Chile podría alcanzar un rol de liderazgo, destacan:

- a) El uso de la energía undimotriz para la desalinización o bombeo marino: el Gobierno de Chile estima que para 2020, la industria minera del cobre requerirá 6.3 TWh/año para este propósito.

- b) El desarrollo de sistemas de energía marina de pequeña escala para miles de comunidades aisladas, granjas salmoneras y sitios turísticos, con acceso limitado a energía o agua.

✓ Ley 20.257 de Energías Renovables No Convencionales

Obliga a las empresas de generación eléctrica a acreditar un mínimo generado a partir de fuentes de ERNC, directa o indirectamente, mismo que aumentará gradualmente. Cuenta con un reglamento emitido en 2008 a través de la Resolución exenta 1.278 de la Comisión Nacional de Energía, modificada en 2011 para perfeccionar mediante pequeños ajustes el mecanismo de traspaso de excedentes de ERNC establecido en la Ley General de Servicios Eléctricos.

✗ Sólo aplica a los sistemas por encima de 200 MW —el Interconectado Central y el Interconectado del Norte Grande— por lo cual el desarrollo de la mayoría de las localizaciones con más potencial de energía marina, que abastecerían a los sistemas de Aysén y de Magallanes, no será influido por este incentivo.

✓ Ley Corta I (Ley 19.940)

Regula la toma de decisiones y el desarrollo de la expansión de la transmisión de electricidad, y establece incentivos para medios de generación pequeños y no convencionales.

Cuenta con un reglamento, emitido mediante el Decreto 244, el cual establece condiciones de conexión para estos medios de generación, la posibilidad de optar por vender la energía a régimen de precio estabilizado y ciertas exenciones del pago por el uso del sistema de transmisión troncal.

✓ Ley Corta II (Ley 20.018)

Introduce modificaciones a la Ley General de Servicios Eléctricos con el objetivo principal de estimular el desarrollo de inversiones en el segmento de generación a través de licitaciones de suministro realizadas por las empresas de distribución. También exenciones en los cargos de transmisión de nuevas fuentes de energía renovable —geotérmica, eólica, solar, biomasa, mareomotriz, hidroeléctrica a pequeña escala y la cogeneración— por debajo de 20 MW de capacidad, y se simplificaron los procedimientos legales para proyectos inferiores a 9 MW (2006).

✓ Los nuevos proyectos de energía están obligados a generar un porcentaje cada vez mayor de la energía total a partir de fuentes renovables y, de no hacerlo, a enfrentar multas (2008).

✓ Los pequeños generadores pueden conectarse a las redes nacionales (2004).

2.11. República de Corea¹⁴

✓ El sistema de tarifas de suministros de energía de fuentes renovables para Corea del Sur fue revisado en enero de 2012 por el Estándar para el Portafolio Renovable (RPS, por sus siglas en inglés) a fin de acelerar su crecimiento y crear un ambiente competitivo en el sector.

¹⁴ Además de los documentos citados directamente, para elaborar esta sección se utilizaron como referencias Ko y Schubert (2011), Lee (2013), Yun *et al* (2011) y Hong y Kim (2014), como es entendible, el acceso a fuentes de información para este caso, tiene ciertas limitaciones por cuestiones del idioma.

- El programa requiere que las trece mayores compañías generadoras de energía incrementen sostenidamente su producción con fuentes renovables en el período 2012-2020, es obligatorio para las trece compañías y su no cumplimiento conlleva penalizaciones económicas.

- ✓ El Ministerio de Océanos y Pescas ha publicado a su vez el “Plan de Desarrollo de Mediano y Largo Plazo para el Desarrollo de Generación de Energía Oceánica Limpia 2016-2025”. Dentro del plan está contemplada la revisión del desarrollo de la tecnología de energía marina en el área a fin de construir un plan de desarrollo de soporte, buscando medios más eficientes para la distribución de energía de ese origen. Incluirá:

- Mejora de infraestructuras y aceleración del desarrollo comercial
- Apertura de instalaciones de prueba para aparatos de olas y corrientes
- Colaboración con las islas del Pacífico Sur.

- ✓ Los sitios de prueba están en la etapa de planeación o construcción, pero por el momento no hay ningún sitio activo para uso abierto en el país. Se realiza un estudio de factibilidad y está contemplado utilizar las plantas tipo de energía marina como posibles sitios de prueba.

- ✗ ✓ Corea del Sur opera la planta mareomotriz más grande del mundo: la *Sihwa Lake Tidal Power Station*, con una capacidad instalada de 254MW. Además del interés y conocimiento de la energía mareomotriz que esto muestra, en la actualidad se encuentran en diversas etapas de desarrollo las plantas de Incheon Bay (que busca generar alrededor de 950MW), Garolim Bay (520 MW), Kang Wha Island (812.8 MW) y Chunsoo Bay (aprox. 720MW).

- ✓ La planta de Sihwa fue construida en un lago creado con fines agrícolas cuyos efectos ambientales fueron muy criticados. En ese sentido, como señalan Ko y Schubert (2011), la apertura que implicó entre el lago artificial y el mar se ha visto como un beneficio ambiental de la estación de energía mareomotriz.

- ✗ No obstante lo anterior, éste y otros proyectos mareomotrices han sido controversiales, generando oposición social y distintos autores incluidos en las referencias de este trabajo han puesto a discusión su carácter ecológico considerando que, aunque pueden producir electricidad sin emisiones de gases de efecto invernadero, su impacto en zonas protegidas y de enorme relevancia ambiental y económica, como humedales, es importante en particular por su escala.

- ✓ Una solución más apropiada que la construcción de mega-proyectos –especialmente en los ecosistemas frágiles y críticos– podría ser una combinación de incentivos para la conservación de energía u otras formas de gestión de la demanda, con un sistema distribuido de generación de pequeña escala, en consonancia con las conclusiones de países como Suecia y Dinamarca.

- ✓ El Acta Marco en Crecimiento Verde, Bajo en Carbón (2011) establece la creación de un Comité formado por los ministros de Economía; de Estrategia y Finanzas; de Educación, Ciencia y Tecnología; de Comercio, Industria y Energía (antes de Economía del Conocimiento); de Medio Ambiente, y de Tierra, Transporte y Asuntos Marítimos, para la operación del proyecto

Crecimiento Verde, con atribuciones suficientes para otorgar subsidios y apoyos a las empresas interesadas en desarrollar proyectos verdes.

2.12. Norma de Desempeño 7 de la Corporación Financiera Internacional¹⁵

La Corporación Financiera Internacional (IFC, por sus siglas en inglés) reconoce en esta norma que los Pueblos Indígenas, como grupos sociales con identidades distintas de las de los grupos dominantes en las sociedades nacionales, suelen encontrarse entre los segmentos más marginados y vulnerables de la población. En muchos casos, su condición económica, social y jurídica limita su capacidad de defender sus intereses y derechos sobre las tierras y recursos naturales y culturales, y puede restringir su capacidad de participar en el desarrollo y disfrutar de sus beneficios. Son particularmente vulnerables si sus tierras y sus recursos son modificados, ocupados por personas ajenas o significativamente deteriorados. También pueden verse amenazadas sus lenguas, culturas, religiones, creencias espirituales e instituciones. En consecuencia, los Pueblos Indígenas pueden quedar expuestos a diferentes tipos de riesgos y los impactos asociados con el desarrollo del proyecto posiblemente sean más severas que en comunidades no indígenas. Estos riesgos e impactos pueden incluir la pérdida de identidad, cultura y medios de subsistencia con base en recursos naturales, así como una mayor exposición al empobrecimiento y a las enfermedades.

Para la IFC, brazo financiero del Banco Mundial enfocado en el sector privado en países en desarrollo, los Gobiernos generalmente tienen un papel fundamental en el manejo de las cuestiones relacionadas con los Pueblos Indígenas y los clientes deben colaborar con las autoridades responsables en la gestión de los riesgos e impactos de sus actividades¹⁶.

Objetivos:

- Garantizar que el proceso de desarrollo fomente el respeto pleno de su dignidad, derechos humanos, aspiraciones, culturas y medios de subsistencia con base en los recursos naturales.
- Evitar que los proyectos tengan impactos adversos sobre sus comunidades y, cuando no sea posible evitarlos, minimizarlos, restaurar y/o compensar por dichos impactos.
- Promover beneficios y oportunidades de desarrollo sostenible a estas comunidades de una manera apropiada a sus culturas.
- Establecer y mantener una relación continua basada en consultas y participación informada con los Pueblos Indígenas afectados por un proyecto a lo largo de todo el ciclo del proyecto.
- Asegurar el consentimiento previo, libre e informado de las comunidades afectadas en el diseño, la ejecución y los resultados esperados del proyecto cuando estén presentes las circunstancias especiales descritas en esta Norma de Desempeño.
- Respetar y conservar la cultura, conocimientos y prácticas de los Pueblos Indígenas.

¹⁵ La Norma de Desempeño 7, en su versión de enero de 2012, se encuentra disponible en línea en la siguiente liga: http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/f6a7cd8049a79b58b993fba8c6a8312a/PS7_Spanish_2012.pdf?MOD=AJPERES.

¹⁶ Además de cumplir con los requisitos de esta Norma de Desempeño, los clientes deben cumplir con las leyes nacionales aplicables, incluidas las leyes que ejecutan las obligaciones del país anfitrión bajo las leyes internacionales.

✓ Esta Norma exige a sus clientes que gestionen el impacto de sus operaciones en los pueblos indígenas por medio de un Plan para los pueblos indígenas o de un plan general de desarrollo comunitario que cuente con componentes concretos para los pueblos indígenas (en su Anexo A se encuentra una descripción del contenido del Plan).

En particular queremos destacar lo que esta Norma establece sobre las consultas y participación informada. Los cliente de la IFC al obtener financiamiento para un proyecto se obligan a establecer una relación de este tipo con las comunidades de Pueblos Indígenas afectadas tan pronto como sea posible durante su planificación y a mantenerla a lo largo de todo el proyecto. El proceso de participación con las comunidades de Pueblos Indígenas debe ser culturalmente apropiado y proporcional a los riesgos y posibles impactos que implique. En particular, el proceso debe:

- Involucrar a los órganos representativos de los Pueblos Indígenas (tales como los consejos de ancianos o consejos de aldea), así como a los miembros de las comunidades.
- Posibilitar que los miembros de estas comunidades conozcan, tengan acceso y entiendan la información del proyecto (incluyendo los impactos sociales y ambientales del proyecto) y tengan la oportunidad de relacionarse con la empresa.
- Incluir tanto a hombres como a mujeres de diversos grupos etarios de manera adecuada a su cultura.
- Programar tiempo suficiente para los procesos colectivos de toma de decisiones de los Pueblos Indígenas¹⁷.
- Abrir oportunidades para que expongan sus puntos de vista, inquietudes y propuestas en la lengua de su preferencia sin manipulación, interferencia o coacción externa y sin intimidación.
- Garantizar que el mecanismo de atención de quejas establecido para el proyecto, de conformidad con la Norma de Desempeño 1, sea culturalmente apropiado y accesible para los Pueblos Indígenas.

2.13. Los Pueblos Indígenas y la Industria de Petróleo y gas: contexto, cuestiones relevantes y mejores prácticas emergentes¹⁸

IPIECA es la asociación mundial del sector del petróleo y el gas especializada en cuestiones ambientales y sociales. Por medio de sus grupos de trabajo dirigidos por miembros y de su dirección ejecutiva, reúne los conocimientos y experiencias de las empresas y asociaciones del petróleo y el gas que representan más de la mitad de la producción petrolera del mundo. IPIECA se fundó en 1974, después de la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), es el principal canal de comunicación de la industria con las Naciones Unidas.

¹⁷ Los procesos de toma de decisiones internas generalmente, aunque no siempre, son colectivos por naturaleza. Puede haber disenso interno, y las decisiones pueden ser cuestionadas por parte de la comunidad. El proceso de consultas debe ser sensible a esa dinámica y permitir que se tome el tiempo suficiente para los procesos de toma de decisiones internas a fin de sacar conclusiones que la mayoría de los participantes afectados consideren legítimas.

¹⁸ Este documento de abril de 2012, se encuentra disponible en línea en: <http://www.ipieca.org/node/41571>.

IPIECA contribuye a mejorar el desempeño medioambiental y social del sector del petróleo y el gas mediante la adopción de medidas de desarrollo, intercambio y promoción de buenas prácticas y soluciones. Las buenas prácticas se fomentan a través de documentos de orientación para ayudar a la industria a mejorar su desempeño medioambiental y social. Estos documentos se utilizan muy frecuentemente como manuales de referencia y representan un recurso esencial para diseminar las ideas y tendencias de la industria y pueden ser útiles más allá de ella.

El objetivo de este estudio fue ofrecer un resumen del contexto político y legal, las cuestiones clave y las buenas prácticas del sector y sus relaciones con los Pueblos Indígenas, partiendo de las que se han dado entre las empresas que operan sus territorios a partir de estudios de caso que se presentan también en este documento. A continuación se presentan algunas consideraciones generales e iniciales para las empresas:

1. Principios generales

- Respetar los derechos de los Pueblos Indígenas.
- Minimizar los impactos negativos.
- Maximizar los beneficios resultantes de las operaciones de la empresa.

2. Contexto socioeconómico

- Determinar si existen posibilidades de que los Pueblos Indígenas resulten afectados.
- Comprender el contexto jurídico nacional e internacional.
- Comprobar si el país en cuestión se ha adherido al Convenio 169 de la OIT y a la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.
- Comprender el contexto histórico.
- Llevar a cabo evaluaciones socioeconómicas de referencia y de impacto con la participación de los Pueblos Indígenas y transmitirles las conclusiones de las evaluaciones.
- Procurar asesoramiento de expertos en cuestiones internacionales, nacionales y locales acerca de los Pueblos Indígenas.

3. Involucramiento y consulta

- Establecer relaciones con comunidades indígenas y con sus instituciones de representación en una fase inicial.
- Involucrarse de forma culturalmente adecuada.
- Proporcionar formación cultural interna al personal de la empresa que colabore con los Pueblos Indígenas.
- Trabajar con instituciones de representación indígena, y con organizaciones que representen sus intereses.
- Tratar de ser incluyentes, teniendo en cuenta los procesos tradicionales de toma de decisiones, siendo a la vez sensibles hacia aquellas secciones de la comunidad que puedan quedar excluidas de dichos procesos, como las mujeres y los jóvenes.
- Informar a los Pueblos Indígenas sobre sus derechos, conforme a la legislación nacional.

- Incluir a los Pueblos Indígenas en la toma de decisiones y desarrollar una relación en la que sea posible un diálogo respetuoso.
- Tratar de llegar a acuerdos, cuando proceda, con los Pueblos Indígenas, por medio de negociaciones de buena fe.
- Documentar las consultas formales.
- Desarrollar un registro de compromisos de la empresa.
- Definir el objetivo de amplio apoyo comunitario.
- Tratar de mantener un amplio apoyo comunitario por medio de una colaboración permanente y de la aplicación de mecanismos de queja efectivos.

4. Gestión de impactos y problemas

a) De carácter general:

- Comprender la diferencia entre el modo en que afectan los impactos que pueden sufrir los Pueblos Indígenas y las demás partes interesadas de la comunidad.
- Identificar, gestionar y supervisar los impactos en la consulta y con la participación de los Pueblos Indígenas afectados.
- Llevar a cabo un Plan de Desarrollo de Pueblos Indígenas o similares, para utilizarlo como herramienta clave de gestión y para fines de colaboración en general.
- Desarrollar asociaciones con las organizaciones correspondientes para gestionar aspectos del enfoque de la empresa en relación con las relaciones indígenas.

b) Con respecto a cuestiones concretas:

- Tierras:
 - Evitar zonas delicadas culturalmente y reducir el tamaño de las tierras utilizadas por el proyecto en la medida de lo posible.
 - Comprender los derechos reivindicados por los Pueblos Indígenas afectados sobre sus tierras, así como los derechos que les reconoce la legislación nacional.
 - Ofrecer a las comunidades afectadas de Pueblos Indígenas una indemnización justa y un proceso adecuado.
 - Ofrecer compensaciones en tierras o en especie en lugar de pecuniarias, siempre que sea posible.
 - En los casos en los que un tercero haya negociado previamente el acceso a la tierra o su adquisición, incluido el gobierno, ejercer la diligencia debida para identificar si existen cuestiones heredadas que puedan repercutir en la relación con las comunidades indígenas por su impacto negativo.
- Reasentamiento:
 - Evitar el reasentamiento físico de los Pueblos Indígenas.
 - Únicamente podrá considerarse la reubicación una vez que la empresa haya establecido que no existe otra alternativa factible para evitarlo.

- Entablar negociaciones de buena fe con los Pueblos Indígenas afectados y buscar su apoyo en sentido amplio antes de considerar la reubicación.

- **Inmigración:**

- Evaluar y analizar la naturaleza potencial y concreta del impacto de la inmigración sobre las tierras de los Pueblos Indígenas.

- Desarrollar y aplicar, si procede, medidas para evitar, minimizar o gestionar la inmigración relacionada con el proyecto, tras consultarlo con los Pueblos Indígenas afectados.

- Desarrollar medidas que fortalezcan la capacidad de adaptación de los grupos indígenas en relación con los efectos de la inmigración.

- **Conocimientos tradicionales y patrimonio cultural:**

- Evaluar los posibles impactos sobre el patrimonio cultural y los conocimientos tradicionales, tras consultarlo con los Pueblos Indígenas, como parte de las evaluaciones sociales y medioambientales.

- Desarrollar medidas para proteger el patrimonio cultural, cuando proceda, tras consultarlas con los Pueblos Indígenas.

- Respetar y valorar el conocimiento tradicional de los Pueblos Indígenas, y buscar su consentimiento para utilizar dicho conocimiento.

- Apoyar las aspiraciones indígenas de preservar y mejorar su patrimonio cultural y sus conocimientos tradicionales.

- **Uso de recursos naturales y cuestiones medioambientales:**

- Consultar con los Pueblos Indígenas afectados para comprender sus preocupaciones medioambientales en relación con las operaciones de proyectos, en este caso energéticos, y como abordarlas.

- Formalizar asociaciones con los Pueblos Indígenas para identificar, mitigar y supervisar los impactos medioambientales.

- Implicar a los Pueblos Indígenas, cuando proceda, en programas de protección, rehabilitación y restauración medioambiental.

5. Gestión de oportunidades y beneficios

- **Empleo y suministros:**

- Como principio general, emplear o contratar preferentemente personas indígenas, siempre que sea posible.

- Objetivos con calendario específico para el empleo y los suministros indígenas.

- Desarrollo de competencias para Pueblos Indígenas y empresas indígenas, a fin de incrementar sus oportunidades de empleo o contratación.

- Adaptación a prácticas de trabajo para incorporar las costumbres y los valores indígenas.

- Formación intercultural para empleados y contratistas indígenas y no indígenas.

- Asociación con una institución cuyo posicionamiento permita atraer fondos públicos y ayudas técnicas adicionales, así como clientes externos que puedan compartir los costes y lograr economías de escala.
- Establecer medidas que combatan el racismo y otras formas de discriminación en el lugar de trabajo.
 - Beneficios económicos y desarrollo sostenible:
 - Facilitar, siempre que proceda, una combinación de beneficios económicos y no económicos a los Pueblos Indígenas (incluidas indemnizaciones económicas y división de beneficios económicos y de otro tipo, como la preferencia en el empleo y en la obtención de los suministros).
 - Desarrollar y gestionar acuerdos de beneficios en colaboración con los Pueblos Indígenas.
 - Fomentar la capacidad y formar a los Pueblos Indígenas en relación con la gestión y la aplicación de acuerdos de división de beneficios.

3. Presencia de mejores prácticas internacionales en México

Considerando lo expuesto en el segundo informe sobre el marco jurídico nacional, así como el análisis anterior sobre prácticas internacionales precedido por los estudios de caso presentados en el primer informe, en la siguiente tabla se resumen las mejores prácticas de la Unión Europea y otros países, y se indica su presencia, ausencia o presencia parcial en nuestro país:

Región, país o ámbito	Mejores prácticas	Año	Documentos de política o legislación asociados	¿México tiene algo así?
Unión Europea	Establecimiento de acciones necesarias y agenda de actividades para aprovechar el potencial de energía oceánica	2014	Blue Energy	No
	Creación de guías para la implementación de legislación en la materia en países miembros	2014	Blue Energy	Parcialmente
	Promueve y regula el uso de energía de fuentes renovables, establece metas	2009	Directiva de Energía Renovable	Sí
	Reglamentación para la Conservación del Medio Ambiente	2008-2009	Directiva de hábitats, Directiva de Aves, Estrategia para el Medio Ambiente	Sí
	Reglamentación de espacio marítimo	2014	Directiva de Planeación Espacial Marítima	Parcialmente
	Análisis de experiencias europeas para lograr mejores prácticas en la gestión de licencias y en la evaluación de impacto ambiental y socio económico en esa región, para proyectos de energía oceánica	2010-2013	Proyecto SOFWIA	Parcialmente
Dinamarca	Previsión de conflictos con otros usuarios	2012	Ley de protección al medio marino y Ley Consolidada de Protección Ambiental	Parcialmente

MAPEO Y DETERMINACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS Y NORMATIVIDAD PARA EL OTORGAMIENTO DE PERMISOS PARA PROYECTOS DE ENERGÍAS DEL OCÉANO – Prácticas internacionales

	Asociaciones entre desarrolladores de energía -> estrategia de desarrollo a largo plazo: fases de prueba, demostración y licitación	2012	Acta de Planeación	No
España	Evaluación ambiental estratégica	2011-2020	Plan de Energías Renovables	Parcialmente
	Laboratorio marino para pruebas de empresas privadas	2011		No
	Requisitos mínimos de contratos entre productores y distribuidores	2014	Real Decreto 413/2014	Sí
Países Bajos	Sistema central de permisos: trabajo conjunto de todas las autoridades a nivel federal y local			No
	Estudios sobre potencial de producción y exportación de energía de origen marino	2013		No
	Fundación de gobierno enfocada a la energía oceánica	2014		No
	Gestión integrada y racionalizada del recurso agua	2008	Ley del Agua	Parcialmente
Portugal	Concesión de zona piloto para desarrollo de proyectos de energía de las olas, con facilidades y estímulos	2010	Decretos-Ley 5/2008 y 238/2008	No
	Incentivos fiscales y tarifas preferenciales para generadores	1999, 2000, 2001, 2015	Legislación fiscal	Sí
Francia	Lecciones aprendidas en materia ambiental y social después de la puesta en marcha de La Rance	A partir de 1981	<i>Grenelle de la Mer</i> Contrato de Bahía (Comité Operativo de Notables y Usuarios de la Rance)	NA
	Programa de acciones ambientales a mediano plazo			NA
	Creación de estructura legítima para los usuarios y vecinos de la estación que dá seguimiento y reporta avances de los proyectos			No
	Avances en tecnología, convocatorias para colocar granjas piloto	2015		No
	Encargados de aplicar la legislación y tramitología (ministerios de Economía y de Ecología, Energía y Desarrollo Sustentable)	2015	Código del Medio Ambiente	No
	Agencia Francesa de Medio Ambiente y Gestión Energética, organismo público creado para asesorar y apoyar a los diferentes actores			No
	Comisión Reguladora de Energía: regula condiciones de mercado	2000		Sí
Reino Unido	Centro Europeo para la Energía Marina: proporciona consultoría e investigación.			No
	Desarrollo de proyectos ejemplares más allá de lo requerido por la legislación			No
Suecia	Plan de inversión en proyectos de energías del océano y presupuesto	2015-2018		No
	La Agencia Sueca de Energía crea programas administrativos, iniciativas legislativas y análisis de sistemas; además proporciona pronósticos y estadísticas oficiales de energía			Parcialmente (Sener, CRE, CENACE)

	Colaboración con empresas privadas en proyectos de generación. Inversiones conjuntas			No
Australia	Estudios sobre identificación de recursos, capital y costos de operación, riesgos, financiamiento, impacto en medio ambiente y comunidades			No
	Inversión en estudios e instituciones de I y D			Parcialmente
Chile	Centro Nacional para la Innovación y Fomento de las Energías sustentables apoya en el diseño, implementación, seguimiento, evaluación y promoción de programas y proyectos estratégicos			No
	Iniciativas gubernamentales para establecer una estrategia de desarrollo de energía marina			Parcialmente
	Propósitos de fomentar coordinación interministerial de energía marina para apoyo a la industria			No
República de Corea	Plan de desarrollo de mediano y largo plazo de generación de energía oceánica específicamente	2016-2025		No
	Sitios de prueba en etapa de planeación/construcción	2012		No
	Comité interministerial para la operación y control de proyectos	2011	Acta Marco en Crecimiento Verde	No
Proyectos que se desarrollan con financiamiento de la IFC	Establecer y mantener una relación continua, basada en consultas y participación informada, con los Pueblos Indígenas que puedan ser afectados por un proyecto, en cuanto sea posible y a lo largo de todo su ciclo		Norma de Desempeño 7 de la Corporación Financiera Internacional	Parcialmente (Estos criterios hacen eco de las disposiciones de instrumentos internacionales de los que México es parte. Pueden ser de gran utilidad para hacer operativo el cumplimiento de las disposiciones constitucionales relacionadas vigentes en nuestro país)
	Garantizar que el desarrollo fomente respeto pleno de la dignidad, derechos humanos, aspiraciones, culturas y medios de subsistencia basados en recursos naturales			
	Evitar que los proyectos tengan impactos adversos sobre comunidades y, cuando no sea posible evitarlos, minimizarlos, restaurar y/o compensar por los impactos			
	Promover beneficios y oportunidades de desarrollo sostenible a estas comunidades de una manera apropiada a sus culturas			
	Gestionar el impacto de los proyectos por medio de un plan para los pueblos indígenas o de un plan general de desarrollo comunitario que cuente con componentes concretos para los pueblos indígenas			
IPIECA (documento de orientación para ayudar a mejorar el desempeño ambiental y social de la	Respetar los derechos de los Pueblos Indígenas		Mejores prácticas emergentes en relación con los pueblos indígenas y la industria de petróleo y gas	
	Minimizar los impactos negativos y maximizar los beneficios resultantes de las operaciones			
	Llevar a cabo la evaluación socio-económica y de impacto con las comunidades locales y pueblos indígenas, considerando el contexto histórico.			
	Gestionar impactos y problemas con la participación directa de las comunidades locales, considerando en particular aspectos de tierras, reasentamiento, inmigración, conocimientos tradicionales y			

industria)	patrimonio cultural, uso de recursos naturales y cuestiones ambientales, gestión de oportunidades y beneficios			
------------	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, los temas de consulta y relación con comunidades locales son de particular relevancia (las experiencias Francia, Corea del Sur y Gran Bretaña lo muestran. Para el desarrollo de proyectos de nuestro país pluricultural es crucial considerar en estos temas de manera especial a los pueblos indígenas ya que, como reconoce la IFC, suelen encontrarse entre los segmentos más marginados y vulnerables de la población, particularmente susceptibles a actividades y obras ajenas que transforman sus tierras y recursos, así como al deterioro de los mismos. El desarrollo de proyectos también puede amenazar sus lenguas, culturas, religiones, creencias espirituales e instituciones, influir en la pérdida de identidad y medios de subsistencia basados en recursos naturales, y dejarlos más expuestos al empobrecimiento y enfermedades.

En este sentido, aunque las normas de desempeño de la IFC sólo son obligatorias para proyectos con financiamiento de esta corporación internacional, y las mejores prácticas documentadas por IPIECA se desarrollaron a partir de proyectos de la industria del petróleo y gas, se trata de referentes básicos para cualquier proyecto en el que se pretenda cumplir las obligaciones en materia de respeto a derechos humanos, conforme a lo previsto en la Constitución y los tratados internacionales firmados por México, con base en criterios de responsabilidad social y ambiental.

Finalmente, aún cuando los términos de referencia que dieron origen a este trabajo hacen énfasis en la buenas prácticas, consideramos también esencial tomar lecciones de prácticas internacionales que distan mucho de ser las mejores, ya que de las experiencias negativas también surgen aprendizajes y el tomarlas en cuenta puede ayudar a que, en el desarrollo del aprovechamiento de energías del océano en territorio nacional, evitemos algunos de los errores que ya se han enfrentado en países con mayor experiencia.

Por lo anterior, nuestros primeros comentarios se refieren a Francia y Corea del Sur, que aparecen como las naciones más exitosas por su capacidad de generación a partir de energías oceánicas pero que, sin embargo, no lograron ese éxito en un contexto de buenas prácticas, lo cual debe ser evitado si se pretende que el desarrollo de este tipo de proyectos no genere oposición social y que genere todos los beneficios que potencialmente representa.

En Francia, como ya se mencionó, la planta de La Rance se desarrolló en un entorno regulatorio muy distinto al actual y, aunque la empresa no resalta los impactos ambientales y sociales que tuvo el proyecto, los estudios académicos resaltan que implicó severas modificaciones para el ecosistema y conflicto social. Al respecto se han realizado estudios y modificaciones a las instalaciones por parte de las autoridades responsables que han permitido reducir su impacto ecológico, pero es fundamental destacar que las mejoras ambientales y los beneficios sociales que se han derivado de La Rance han ocurrido en gran medida a partir de un proceso de participación social que es ejemplo de buenas prácticas.

En el caso de la República de Corea, no obstante que la planta de Sihwa fue construida en una laguna artificial ya formada y que ésta abrió su comunicación con el mar, éste y otros proyectos mareomotrices han sido controversiales y se ha puesto a discusión su carácter ecológico considerando que, aunque pueden producir electricidad sin emisiones de gases de efecto invernadero, su impacto en zonas protegidas y de enorme relevancia ambiental y económica, como humedales, es significativo en particular por su escala.

Por otra parte, encontramos prácticas cuestionables en varios países donde se han impulsado proyectos que han implicado inversiones importantes sin las repercusiones esperadas en términos de generación de energía o, incluso, de desarrollo de investigación relevante. En este caso se encuentran ejemplos de España y Portugal.

La Planta Undimotriz en Mutriku, en la provincia de Guipuzcoa, que fue inaugurada y puesta en funcionamiento en el año 2011. El proyecto ha sido muy criticado porque:

- su costo fue mucho mayor de los originalmente previsto;
- resultó ser mucho menos redituable que un parque de energía eólica;
- requirió de dos reparaciones de urgencia en un año y obras que redujeron el potencial de producción, y
- no se declaró el impacto ambiental de varios aspectos del proyecto (la alteración de la playa, los rellenos, la ampliación del dique y las instalaciones de la planta).

En el caso de Portugal aunque desde 2008 comenzó a operar el Parque de Ondas da Aguçadoura, la primera granja de olas del mundo establecida con fines comerciales tan sólo dos meses después de su inauguración la granja fue cerrada y la tecnología se considera sub-óptima por los propios fabricantes. Por su parte, el proyecto de la Central Piloto Europea de Energía de las Olas de la Isla de Pico, en Azores, comenzó en 1992 y su construcción se concluyó en 1999, pero por varios problemas técnicos y operativos aunados a la falta de financiamiento para hacerles frente estuvo fuera de funcionamiento durante algunos años.

En cuanto a las dificultades para dar inicio al desarrollo de proyectos resalta en el Reino Unido el caso del Río Severn, en el cual el costo aún parece demasiado alto y el riesgo mucho mayor que el de otras fuentes renovables por lo que al no atraer inversionistas particulares, tendría que asumirlos casi en su totalidad el sector público. En cuanto al impacto ambiental, como situación sin precedentes, no se tiene suficiente certeza y se considera necesario tomar en cuenta en los costos de acciones para indemnizar y compensar daños: aunque parece posible beneficiar a la economía regional con mayor valor agregado y generación de empleos, se debe considerar también un impacto en las industrias pesquera, de navegación y de extracción.

En consonancia con lo anterior, Suecia considera que, en la medida que la tecnología está todavía en una etapa de desarrollo, es difícil obtener una perspectiva clara sobre costos y rentabilidad de los proyectos por lo que la voluntad de invertir ha variado.

En Australia se ha determinado que un amplio porcentaje de las zonas que cuentan con potencial tanto de mareas como de olas está situado en zona lejanas a grandes centros poblacionales y la

red eléctrica y, las de mareas, en su mayoría se encuentran en áreas de especial sensibilidad ambiental, por lo que se dificulta su implementación. Con base en lo anterior, para que resulte viable, consideran es imprescindible que los dispositivos tengan un mayor alcance y que se amplíe la capacidad de conexión a través de grandes distancias. Como ya se mencionó, a pesar de que se prevé que a mediano plazo sigan siendo relativamente costosas, esto se irá reduciendo a medida que se vaya avanzando en el aspecto tecnológico y regulatorio: se estima que para el año 2030, el precio por 1 KW sea \$45-100 USD, casi una cuarta parte del de 2005.

Respecto al impacto ambiental el gobierno australiano considera importante tomar en cuenta que, si bien se trata de fuentes de energía limpias, su producción e instalación representa afectaciones a los ecosistemas, distintas según el dispositivo del que se trate: se pueden afectar la intensidad de las mareas, calidad del agua, temperatura y corrientes, así como las poblaciones de plantas y animales, que podrían traer consigo la desaparición completa de los hábitats.

En el contexto mexicano y considerando todo lo anterior, vale la pena que la ruta para el desarrollo de las fuentes de energía a partir del océano considere la importancia de experiencias piloto y de investigación y desarrollo en el mar territorial mexicano, así como un proceso gradual de inversiones acertadas acompañada de la elaboración de guías adecuadas y suficientemente detalladas para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental, para lo cual la evaluación ambiental estratégica española y otras experiencias internacionales pueden ser de utilidad, así como de evaluaciones de impactos sociales. Esto permitirá que el desarrollo de esta industria en México ocurra sin “elefantes blancos” y en pleno respeto a los derechos de la sociedad y en particular de las comunidades locales.

En relación con aspectos más vinculados a temas regulatorios, en el caso de Chile una de las cuestiones que se critica para el inicio de estos desarrollos es que ciertos incentivos sólo apliquen a los sistemas por encima de 200 MW, dejando fuera el desarrollo de la mayoría de las localizaciones con más potencial de energía marina, que abastecerían a los sistemas de Aysén y de Magallanes. En Portugal se estima que la barrera más importante para la integración de la producción de electricidad de fuentes renovables en general, es un complicado procedimiento de gestión con un tiempo promedio para conectar parques eólicos de 6 años y para pequeñas centrales hidroeléctricas mayor a 10 años. Es importante cuidar que en México se eviten ambos problemas, incidiendo de manera positiva en el marco regulatorio tanto en el desarrollo de incentivos como en modificaciones a la normatividad y su aplicación que repercutan en una gestión más eficiente.

4. Comentarios sobre las mejores prácticas internacionales y su relación con el marco jurídico nacional

La legislación mexicana se ha visto fortalecida en los últimos años precisamente en el sentido de las mejores prácticas internacionales. Desde la reforma constitucional en materia de derechos humanos del 10 de junio de 2011, hasta la propia Reforma Energética que hace hincapié en la sustentabilidad, establece por primera vez la obligación explícita de evaluar los impactos sociales de los proyectos en nuestro país y señala obligaciones específicas para promover y facilitar su desarrollo atendiendo barreras regulatorias, financieras y de mercado, el terreno está

jurídicamente preparado para la construcción y fortalecimiento de buenas prácticas de generación de electricidad mediante fuentes de energía de océano.

Lo anterior, por supuesto, no implica que el camino será fácil o breve. Podemos observar en las conclusiones del Proyecto SOWFIA que gobiernos con una tradición de gestión burocrática menos complicada que la nuestra, aún siguen haciendo esfuerzos por simplificar y mejorar los trámites asociados al desarrollo de proyectos. Lo importante, sin embargo, es que México tiene los fundamentos jurídicos para que los servidores públicos comprometidos de los sectores de energía, marina, medio ambiente y desarrollo, vayan contribuyendo en el proceso de lograr una industria productiva y social y ambientalmente responsable para el aprovechamiento de la energía marina.

En este sentido, es positivo el reciente anuncio de que la Ventanilla Única de Energías Renovables (VUER) estará lista en mayo y que se estima reducirá tiempos de gestión hasta en un 35%. También es favorable que haya sido integrada información relevante para evaluar el impacto social de proyectos aportada por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, el Instituto Nacional de Antropología e Historia, la SEMARNAT y la Secretaría de Desarrollo Social, al sistema de información geográfica del Inventario Nacional de Energías Renovables.

Así, reiteramos que una serie amplia de aprendizajes se deriva tanto de las mejores prácticas internacionales documentadas en este trabajo, como de las lecciones difíciles que ya se han hecho patentes en otros países que nos aventajan en este ámbito.

Uno que queremos resaltar en estos últimos comentarios es la importancia de la transparencia y publicidad de la información: como ya se indicó no es en este punto en el que nuestra regulación nacional es más fuerte. Por una parte, aunque existe una Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, ésta implica realizar una gestión para acceder a la información que no necesariamente resulta exitosa en la práctica. Por otro lado, las reglas establecidas para hacer pública la referente a los procedimientos de evaluación de impacto ambiental tampoco facilitan del todo que la población mexicana en general y, mucho menos, las comunidades locales que pueden verse afectadas e incluso favorecidas por los proyectos, tengan acceso adecuado a ella. Esto genera un ambiente de desconfianza que las mejores prácticas internacionales procuran evitar a toda costa, y éste es aún más grave en un contexto tan politizado como el mexicano.

Como se señaló con anterioridad, en los países más avanzados y con mejores perspectivas, tomar en serio los aspectos sociales y ambientales asociados a los proyectos no se considera un obstáculo, sino indispensable para su viabilidad y parte fundamental de su desarrollo adecuado. A pesar de que en nuestro país, a diferencia de en algunos otros que se caracterizan por buenas prácticas, el órgano gubernamental a cargo de la energía no es el encargado de los temas ambientales y de desarrollo sustentable, la consideración de estos elementos en la Reforma Energética abre oportunidades de que sean considerados también como temas sustantivos. En el impulso, que resalta en diversas ocasiones en las mejores prácticas y lecciones internacionales, de más proyectos de menor escala e, inclusive, de proyectos comunitarios, se reflejará en parte qué tanto esos elementos se van integrando a las perspectivas del sector energético mexicano.

La existencia de documentos sobre mejores prácticas basados en la experiencia de industrias bastante menos bien vistas que la de las energías renovables y, en particular, las del océano, puede en nuestra opinión facilitar la integración de la evaluación de impacto social, de la consulta pública y de otros mecanismos vinculados con los derechos humanos e indígenas a los proyectos, que en la regulación aún no queda suficientemente claro cómo llevar a cabo. Una posibilidad sería elaborar e ir adaptando normas de cumplimiento voluntario a las que pudieran adherirse las empresas.

Otro punto que queremos volver a enfatizar con base en las experiencias y buenas prácticas internacionales es que intentar apresurarnos como país puede ser costoso. Recordemos que se ha estimado con datos del Consejo Mundial de Energía que tan solo el potencial de la energía eléctrica proveniente de las olas pudiera, mediante el avance tecnológico apropiado, equiparar la generación de energía por fuentes hidroeléctricas. Las limitaciones que se contemplan tienen que ver con el momento actual en el avance de las tecnologías y la posibilidad de aprovechar, en su momento, este tipo de generación energética en términos económicamente competitivos.

Referencias

Bibliografía

- Aquaterra Limited (2014) Recomendaciones para la Estrategia de Energía Marina de Chile: un plan de acción para su desarrollo. UK Foreign & Commonwealth Office-British Embassy, Santiago. 173 pp.
- Bréhier, L., D. Perez y M. Reghezza-Zitt (2010) Les conséquences environnementales du barrage de la Rance. Informes de campo. Departamento de Geografía de l'École Normale Supérieure. Francia.
- Bückle P. E I. Maturana (2009) Impacto de la Ley de ERNC en Chile. Análisis de los proyectos y avances concretos logrados. Trabajo de investigación realizado en el Magíster en Ingeniería de la Energía. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. 42 pp.
- Chatalic, V, J. Fournel y L. Voileau (2010) L'estuaire de la Rance: les enjeux de la protection. Informes de campo. Departamento de Geografía de l'École Normale Supérieure. Francia.
- CSIRO (2012) Ocean renewable energy: 2015-2050. An analysis of ocean energy in Australia. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. 209 pp.
- Department of Energy and Climate Change. (2010) Severn Tidal Power. Feasibility Study Conclusion and Summary Report. Gobierno del Reino Unido. 75 pp.
- Durand, H. y A. Missirian (2010) L'usine marémotrice de la Rance. Informes de campo. Departamento de Geografía de l'École Normale Supérieure. Francia.
- Goescience Australia (2010) Chapter 11: Ocean Energy. En: Australian Energy Resource Assessment. Gobierno de Australia. Pp.- 285-308.
- Hernando, A (2014) El sector energético en Chile y la Agenda de Energía 2014: Algunos elementos para la discusión. Centro de Estudios Públicos. Santiago de Chile. 52 pp.
- Ko, Y. y D. K. Schubert (2011) *South Korea's Plans for Tidal Power: When a "Green" Solution Creates More Problems*. NAPSNet Special Reports. Versión del 29 de noviembre.
- Lee, J.M. (2013) *Tidal Energy in Korea*. APEC Youth Scientist Journal. Vol. 5: 174-185.
- Le Mao, P. (1985) Peuplements piscicole et teuthologique du bassin maritime de la Rance impact de l'aménagement marémoteur. Tesis doctoral. L'Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes. Francia. 125 pp.
- Magagna, D y A. Uihlein (2015) *Ocean energy development in Europe: Current status and future perspectives*. International Journal of Marine Energy 11: 84-104.
- Mofor, J.L. y Goldsmith, F. (2014) Ocean Energy. Technology Readiness, Patents, Deployment Status and Outlook. International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi. 58 pp.
- Philippi Yrarrázaval Pulido & Brunner (2013) Análisis del Marco Regulatorio para Incorporar Fuentes de Energías Renovables No Convencionales en el Mar Chileno. Philippi Yrarrázaval Pulido & Brunner, Abogados. Santiago de Chile. 316 pp.
- Retiere, C. (1994) Tidal power and the aquatic environment of La Rance. Biological Journal of the Linnean Society 51: 25-36.

Ulloa, Hernán (2008). Leyes de Fomento a las energías Renovables. Caso australiano. En *Evaluación Comparativa de Centrales de Generación de Energías Renovables Mediante la Aplicación de la Nueva Ley de Energías Renovables Recientemente Aprobada por Chile*. Pontificia Universidad Católica de Chile. pp. 15-16.

Waveplam. (2010) Energía de las olas – Guía para inversores y responsables políticos. Intelligent Energy Europe. 97 pp.

Yun, S., M. Cho y D. von Hippel (2011) *The Current Status of Green Growth in Korea: Energy and Urban Security*. NAPSNet Special Reports. Versión del 13 de septiembre.

Instrumentos jurídicos

Unión Europea

Directiva de Energía Renovable (2009/28/EC)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=URISERV:en0009&from=ES>

Estrategia para el Medio Marino (2008/56/EC)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=URISERV:l28164&from=ES>

Marco para la Ordenación del Espacio Marítimo (2014/89/EU)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0089&from=EN>

Directrices sobre ayudas estatales en materia de protección del medio ambiente y energía 2014-2020. (2014/C200/01)

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0628\(01\)&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0628(01)&from=EN)

Directiva relativa a la conservación de las aves silvestres (2009/147/CE)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:020:0007:0025:ES:PDF>

Directiva relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (92/43/CEE)

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:01992L0043-20070101&from=EN>

Francia

Código de Energía, última modificación del 22 de agosto de 2015.

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000023983208&dateTexte=20110816>

Código del Medio Ambiente, última modificación del 28 de noviembre de 2015.

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220>

Código de la Propiedad Intelectual, última modificación del 8 de noviembre de 2015.

<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006069414>

Países Bajos

Ley de Electricidad de 1998.

http://wetten.overheid.nl/BWBR0009755/geldigheidsdatum_08-12-2015

Ley de Gestión Ambiental de 1994.

<http://www.lexadin.nl/wlg/legis/nofr/eur/lxwened.htm>

Ley de Aguas de 2004.

<http://www.lexadin.nl/wlg/legis/nofr/eur/lxwened.htm>

Reino Unido

Ley de Acceso Marino y Costero, de noviembre de 2009.

http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2009/23/pdfs/ukpga_20090023_en.pdf

Reglamento de Conservación de Hábitats y Especies, de marzo de 2010.

http://www.legislation.gov.uk/uksi/2010/490/pdfs/uksi_20100490_en.pdf

Instrumentos de política

Conselho de Ministros (2010) Estratégia Nacional para a Energia 2020. Diário da República, 1.ª série, N.º 73: 1289-1296.

Conselho de Ministros (2013) Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis. Diário da República, 1.ª série, N.º 70: 2022-2091.

Gobierno de España. (2008) **Plan de energías renovables 2011-2020. Objetivos del Plan.** (Vol.II). España. 370 pp.

Ministerio de Energía (2014) Agenda de Energía: Un Desafío País, Progreso para Todos. Gobierno de Chile. Santiago de Chile. 132 pp.

Ministerio de Energía (2015) Energía 2050: Política Energética de Chile. Documento Borrador en Consulta. Gobierno de Chile. Santiago de Chile. 98 pp.

Unión Europea (2014) *Blue Energy. Action needed to deliver on the potential of ocean energy in European seas and oceans by 2020 and beyond.* Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones y evaluaciones de impacto. Bélgica. 27 pp.

Referencias indirectas sobre instrumentos jurídicos y de política

Comisión Europea (2013) Energía sostenible, segura y asequible para los europeos. Trabajo para la comprensión de las políticas europeas. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones. 16pp

Department of Industry and Science (2015) Energy White Paper. At a glance. Gobierno de Australia. 13 pp.

International Energy Agency. (2012) Policies and Measures. Korea. Renewable Portfolio Standard (RPS).

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2010) Evaluación Ambiental Estratégica del Plan de Energías Renovables 2011-2020. Documento para la iniciación del procedimiento de evaluación ambiental prevista en la Ley 9/2006. Gobierno de España. 107 pp.

Ocean Energy Systems. (2014) Annual Report. Implementing Agreement On Ocean Energy Systems. The Ana Brito e Melo y José Luis Villate (Eds.) Executive Committee of Ocean Energy Systems. 143 pp.

Sustainable Energy Regulation Network (2012a) Australia - Policy and Regulatory Overviews. Clean Energy Information Portal - Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP).

Sustainable Energy Regulation Network (2012b) Chile - Policy and Regulatory Overviews. Clean Energy Information Portal - Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP).

Sustainable Energy Regulation Network (2013a) France - Policy and Regulatory Overviews. Clean Energy Information Portal - Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP).

Sustainable Energy Regulation Network (2013b) Portugal - Policy and Regulatory Overviews. Clean Energy Information Portal - Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP).

Sustainable Energy Regulation Network (2013c) United Kingdom - Policy and Regulatory Overviews. Clean Energy Information Portal - Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP).

Otras fuentes de información de Internet

(ligas consultadas entre septiembre de 2015 y mayo de 2016)

Australia

<http://web.ing.puc.cl/power/alumno08/renewables/casoaustraliano.html>

<http://www.wipo.int/wipolex/es/profile.jsp?code=AU>

<http://carnegiewave.com/projects/perth-project-2>

Dinamarca

<http://green.thisted.dk/danwec-test-station-for-wave-energy/?lang=en>

<http://www.energias-renovables.com/articulo/dinamarca-a-por-todas-en-renovables>

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2009_empoy_res_report.pdf

España

http://www.eldiario.es/norte/euskadi/central-mareomotriz-Mutriku-energia-ecologistas_0_283821841.html

<http://www.comunidadism.es/actualidad/primer-planta-de-energia-mareomotriz-en-mutriku-guipuzcoa>

<http://www.abc.es/20120402/natural-energiasrenovables/abci-planta-mareomotriz-motrico-201204021046.html#>

<http://www.eitb.eus/es/noticias/economia/detalle/3378458/bimep-inauguracion--plataforma-aprovechar-energia-olas/>

<http://www.eve.eus/Proyectos-energeticos/Proyectos/Energia-Marina.aspx>

Francia

<http://www.cluster-maritime.fr/en/maritime-economy>

<http://www.blogenergiasostenible.com/central-energia-mareomotriz-rance-mas-grande-mundo/>

http://www.soitu.es/soitu/2009/06/03/medioambiente/1244033941_956111.html

<http://solucionrenovable.blogspot.mx/2009/08/central-mareomotriz-del-rance-bretana.html>

<http://es.googleusercontent.com/2009/12/14/rance-la-planta-de-generacion-de-energia-con-mareas/>

Países Bajos

<http://www.lexadin.nl/wlg/legis/nofr/eur/lxwened.htm>

http://www.waterjpi.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=383&Itemid=732

Portugal

<http://www.greentechmedia.com/green-light/post/pelamis-wave-power-jettisons-its-ceo-rough-waters-ahead>

<http://www.dgeg.pt>

https://www.ren.pt/o_que_fazemos/outros_negocios/enondas/

Suecia

<http://www.energimyndigheten.se/en/about-us/>

<http://www.energimyndigheten.se/en/news/2015/swedish-wave-power-technology-based-on-the-human-heart/>

www.nordicgreen.net/startups/article/swedish-start-seabased-s-10-mw-wave-power-demo-plant-gets-go-ahead-eu-commi

<http://tidalenergytoday.com/2015/03/24/seabased-wave-farm-now-in-full-swing/>

<http://www.iea.org/countries/membercountries/sweden/>

ANEXO I



Proyecto de Evaluación de Impactos Ambientales de los Parques de Energía de las Olas (SOWFIA)

Este proyecto, financiado por el programa Energía Inteligente para Europa (IEE), reunió a diez socios en siete países europeos, involucrados activamente con centros experimentales planificados de parques de energía de las olas. Se orientó a lograr compartir y consolidar la experiencia pan-europea para lograr mejores prácticas en los procesos de obtención de licencias, evaluación de impacto ambiental y socio económico (EI) para desarrollos de conversión de energía de las olas mar adentro.

Las instalaciones estudiadas comprenden gran variedad de tecnologías de dispositivos, condiciones ambientales e intereses de los grupos involucrados. A través de talleres, reuniones, constante comunicación y trabajo en red entre los socios del proyecto, se comparten políticas e ideas relacionadas con la EI, y se llevan a cabo estudios coordinados que tratan preguntas sobre el desarrollo de energía de las olas, con el objeto de proporcionar recomendaciones para la racionalización de procesos en toda Europa, y por ende, contribuir a eliminar las barreras legales, ambientales y socio económicas para el desarrollo de la generación de energía a partir de las olas.

La información sobre los procesos de obtención de licencias, monitoreo ambiental e intereses de los grupos involucrados en los centros experimentales de energía de las olas europeos se analizó para identificar diferencias y puntos en común. Las EIASeC de cada uno de los centros experimentales ha sido resumida y comparada en el contexto de este Proyecto, y del resultado de este análisis, han surgido recurrentemente los siguientes temas:

- ✓ Duración de los estudios de referencia: Se determinó que dos años es el tiempo mínimo necesario para poder detectar los cambios atribuibles a la presencia de convertidores de energía de las olas (WEC, por sus siglas en Ingles).
- ✗ Campos electromagnéticos: No existe evidencia documentada de los efectos en el comportamiento de las especies debido a emisiones de estos campos generados por los cables de energía submarinos existentes.
- ✓ Metodología de monitoreo de EI: Un diseño BAG (diseño anterior, posterior, gradiente) puede preferirse por los desarrolladores a un diseño BACI (diseño anterior, posterior, de control y de impacto).

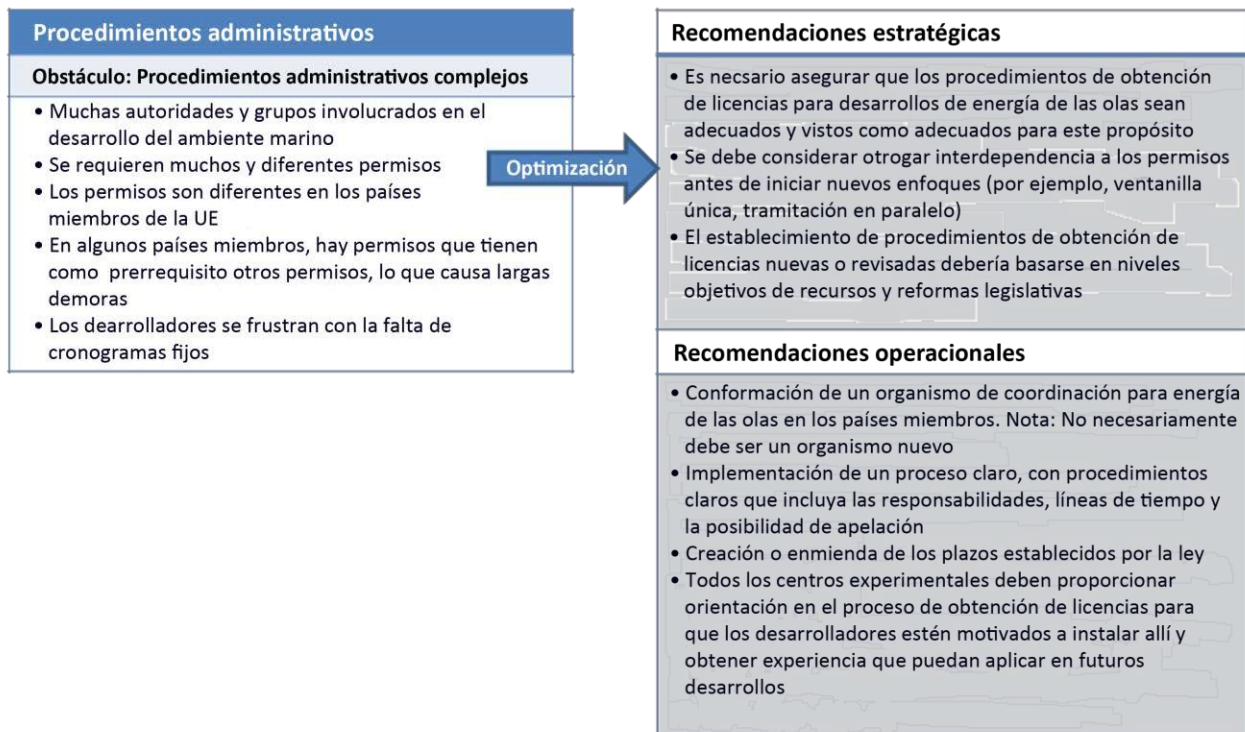
La Plataforma de Gestión de Datos SOWFIA (PGD) es una herramienta interactiva basada en web, diseñada para presentar la información de EI en un formato apropiado para el público en general y para contribuir con la toma de decisiones en el proceso de obtención de licencias de energía de las olas. La base de la PGD está compuesta por el conjunto de datos ambientales y socioeconómicos recopilados en los centros experimentales de energía de las olas y está disponible en

www.sowfia.eu. El acceso a la PGD es gratuito para usuarios registrados, con visualización y descarga de los datos para cada ubicación.

Las recomendaciones para la optimización de la EI para energía de las olas de SOWFIA se derivan de las consultas y actividades que involucran una amplia variedad de representantes de la comunidad de energía de las olas, incluyendo los desarrolladores, empresas de servicios públicos, autoridades regulatorias, inversionistas y grupos involucrados. Han surgido tres temas críticos, para los cuales se presentan las recomendaciones:

- Procedimientos integrados de gestión y planificación.
- Evaluación de impacto ambiental.
- Dimensión humana y consultas.

Procedimientos integrados de gestión y planificación



Fuente: http://sowfia.eu/fileadmin/sowfia_docs/documents/Final_publishable_report_Final.web_version.ES.pdf

a) Planificación integrada

La publicación de la nueva directiva de planificación del espacio marítimo (PEM) y gestión costera integrada (GCI), con el tiempo, proporcionará mayor claridad, certidumbre y la identificación de los usos compatibles dentro de una misma área de desarrollo. Aún más, la naturaleza de atracción del proceso de PEM puede reaccionar de acuerdo a las circunstancias, lo cual es importante para desarrollar sectores industriales tales como la energía marina renovable. Para este sector, completar las evaluaciones ambientales estratégicas ha contribuido a informar a desarrolladores y

otros grupos involucrados en la ubicación de desarrollos de energía oceánica, y a la vez crear conciencia sobre los potenciales impactos ambientales antes de que se otorgue la licencia para el desarrollo. Estos factores son aceleradores potenciales para la implementación del proceso de planificación, el cual, a su vez, contribuirá con un proceso de obtención de licencias más oportuno para los desarrollos de energía de las olas.

b) Gestión adaptativa

Varios grupos involucrados (principalmente desarrolladores y administradores de centros experimentales), consultados durante el curso del proyecto SOWFIA, opinan que el proceso de EI podría ser más efectivo si permitiera que los proyectos se evaluaran de acuerdo al riesgo de los efectos. Se percibe que muchos proyectos a pequeña escala tienen bajas posibilidades de causar efectos adversos y por lo tanto no deben estar sujetos al proceso de EI completo. Un enfoque de gestión adaptativa al monitoreo ambiental puede contribuir a entender los impactos reales del proyecto y a ajustar las medidas de mitigación, cuando se considere necesario. Sin embargo, este enfoque puede ser una "espada de doble filo", debido a que no hay certeza de qué monitoreo se requerirá, ni por cuánto tiempo. De esta forma no hay una perspectiva clara de los costos de un programa. El enfoque "estudio, implementación, monitoreo" de Escocia, clasifica el riesgo del proyecto basándose en tres criterios: ubicación del proyecto, dispositivo y tamaño del proyecto. El nivel de monitoreo requerido se basa en el riesgo del proyecto. Así los desarrolladores tienen un panorama claro del alcance requerido de monitoreo antes de que comience el proyecto.

c) Tramitación en paralelo

La implementación del enfoque de tramitación paralela necesita un estudio cuidadoso para asegurar que la toma de decisiones está integrada y sea coordinada, tal como abogan la Unión Europea y los gobiernos nacionales. Mientras que las solicitudes para obtención de licencias para desarrollos pueden ser tramitadas simultáneamente para agilizar el tiempo total de revisión y tramitación de un proyecto, siempre existe interdependencia entre los procesos de obtención de autorizaciones requeridas. La idea de tener una sola autoridad central para considerar todas las solicitudes y preocupaciones de las demás autoridades regulatorias parece deseable, siempre y cuando tengan la experiencia para actuar como juez de los comentarios emitidos. En ese caso, obviamente debe haber un acuerdo inicial entre todas las autoridades acerca de cuál desarrollo es el apropiado antes de dedicarle más tiempo. Esto puede servir para facilitar que la solicitud pueda continuar a la siguiente etapa del proceso paralelo.

Evaluación de impacto ambiental (EIA)

Durante los talleres de SOWFIA y a través de los cuestionarios, las incertidumbres y complejidad del proceso EIA fueron señaladas como un obstáculo para el desarrollo de la energía de las olas.

a) Requisitos de monitoreo ambiental como barrera:

El monitoreo ambiental puede ser impuesto a un desarrollador como condición para la obtención de licencias para el desarrollo. Los requerimientos de monitoreo ambiental son dictados por el proceso de evaluación de impacto ambiental (EIA) y, dados los costos y la incertidumbre y costos involucrados, han sido identificados como un obstáculo potencial al desarrollo de la industria de energía de las olas.

b) Falta de flexibilidad en el diseño del proceso de obtención de licencias como barrera:

La imposibilidad de sustituir un dispositivo, por ejemplo, por otro cuyo diseño ha sido mejorado o se ha vuelto más eficiente, también se ha identificado como una barrera potencial para el desarrollo de la energía de las olas. La falta de flexibilidad en el diseño condiciona los desarrolladores a una licencia fija para un determinado proyecto. Si se requieren cambios en el diseño, después de llevar a cabo el monitoreo y caracterización ambiental solicitados, puede ser necesario que el desarrollador lleve a cabo más estudios de monitoreo. Esto en parte está relacionado con los procedimientos administrativos asociados con la obtención de licencias para la implementación de dispositivos de energía de las olas descritos anteriormente, debido a que puede haber pocas oportunidades para el desarrollador de contactar a la autoridad regulatoria con posterioridad a la reunión inicial previa a la solicitud.

c) Aceleradores relacionados con los requisitos de monitoreo ambiental:

La falta de datos científicos sobre los efectos ambientales de las implementaciones de energía de las olas ha sido identificada como la principal causa de este obstáculo. A medida que más desarrollos de energía de las olas surtan el proceso de obtención de licencia y se adopte la monitorización ambiental, se generará mayor cantidad de datos e información. Hay necesidad de convertir esta información en conocimiento sobre los impactos ambientales de los desarrollos de energía de las olas, los cuales pueden a su vez usarse para enriquecer el diseño y operación de los procedimientos futuros de obtención de licencias. A corto plazo, se sugirió en los talleres SOWFIA, que se suministrasen incentivos para que la información de la monitorización ambiental se compartiera entre los desarrolladores. También se sugirió que se creara una instancia donde los reguladores puedan compartir sus experiencias sobre el proceso EIA.

d) Aceleradores de la flexibilidad en el diseño del proceso de obtención de licencias

Con respecto a este obstáculo, los efectos de los dispositivos específicos y componentes (amarres, cimientos, etc.) serán mejor comprendidos a medida que la industria se desarrolle.

En algunos países miembros, se establece un umbral para ciertos tipos de proyectos. En Irlanda, por ejemplo, los desarrollos de energía eólica con más de cinco turbinas o con una salida mayor de 5 MW, deben tener un EIA. Durante los talleres SOWFIA se sugirió que se deberían establecer umbrales similares para la energía de las olas en materia de EIA. La energía de las olas aún está en la etapa pre comercial, por lo tanto no es recomendable llevarlo a cabo en este momento. Las autoridades regulatorias podrían sin embargo, adoptar un enfoque más optimizado para determinar que sólo aquellos desarrollos que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente deban tener un EIA completo. Cuando los desarrollos puedan tener un impacto, deberá exigirse un EIA o evaluación apropiada (EA) de acuerdo con las leyes existentes. En este caso se sugiere, la posibilidad de que las autoridades regulatorias evalúen una combinación de EIA y EA.

Como recomendación fundamental sobre este proceso es necesario asegurar que la EIA y los requerimientos de monitoreo ambiental sean suficientes para asegurar la protección del medio ambiente marino y los intereses de los grupos involucrados, sin entorpecer el desarrollo de la industria de energía de las olas.

Las sugerencias que pudieran afectar el desarrollo de la energía de las olas incluyen el requerimiento EIA sólo para proyectos que sólo tienen efectos significativos, la determinación obligatoria de los alcances, la “ventanilla única” de EIA y la inclusión de nuevos aspectos, tales como el cambio climático que deben ser tomados en cuenta en el proceso EIA.

Dimensión humana y consultas

Las consultas son críticas para promover la comprensión, escrutinio y aceptación pública de la energía de las olas. Una condición clave para el desarrollo de energía renovable mar adentro es que los grupos involucrados relevantes sean informados acerca de las propuestas y se les permita participar en la toma de decisiones acerca de la ubicación y escala de los proyectos.

SOWFIA ha compilado listas de los grupos clave de siete centros experimentales de energía de las olas en Europa. Se usaron cuestionarios y talleres para determinar su comprensión y preocupaciones sobre la energía de las olas y obtener sugerencias de cómo mejorar los procesos de consulta. Esta información se recabó para encontrar similitudes y diferencias en todos los centros de energía de las olas experimentales estudiados y para identificar recomendaciones para mejorar la optimización y las prácticas.

a) Obstáculos asociados a la consulta a los actores:

Diferentes grupos involucrados tienen interés en el desarrollo marítimo. Como parte del proceso de obtención de licencias para el desarrollo de energía de las olas, se requieren consultas públicas con los grupos involucrados. Esto permite a los grupos involucrados aportar y opinar sobre el proceso de planificación del desarrollo, y expresar sus preocupaciones o salvaguardar sus intereses. Este proceso puede consumir tanto recursos como tiempo, y ser visto por algunos como un obstáculo potencial para el desarrollo de la energía de las olas.

b) Conflictos del uso:

Como parte del proceso de obtención de licencias para el desarrollo de energía de las olas, las consultas permiten a los grupos involucrados expresar sus preocupaciones relacionadas con el desarrollo propuesto. Dichas preocupaciones pueden estar relacionadas con el medio ambiente marino y con cómo éste se verá afectado, pero también pueden estar relacionadas a conflictos potenciales con otros usos tradicionales tales como la pesca, recreación y transporte marítimo.

c) Aceleradores vinculados a la consulta a los actores:

En general, el punto de vista de los desarrolladores de energía de las olas fue que los procedimientos de consulta formales con los grupos involucrados que se llevan a cabo actualmente son suficientes para tratar sus preocupaciones.

Los desarrolladores han encontrado que abordar los grupos involucrados desde una etapa temprana del desarrollo y establecer comunicación abierta con ellos, es beneficioso para asegurar el apoyo para el proyecto. Los desarrolladores de energía de las olas también han encontrado que generalmente los grupos involucrados y el público tiene una actitud positiva hacia la energía de las olas.

d) Aceleradores relacionados con los conflictos del uso:

Muchos centros experimentales de energía de las olas han presentado ejemplos donde los conflictos de uso se resolvieron en una etapa temprana del desarrollo, satisfaciendo tanto al desarrollador del centro experimental, como al actor involucrado. Como ejemplos están la consulta con los pescadores afectados por el desarrollo de AMETS, que acordaron una ubicación diferente para el centro experimental, la creación de un fondo monetario por parte de WaveHub para el desarrollo de las actividades de pesca en la costa norte de Cornish y la relocalización de la zona de separación de tráfico cercana a WaveHub para evitar posibles riesgos a la navegación.

La opinión en general de los grupos involucrados sobre la implementación y desarrollo de sitios experimentales de ERM parece ser positiva, principalmente debido a la idea de que puede potenciar el desarrollo y economía locales, debido particularmente a que trae beneficios laborales. Sin embargo, algunos encuestados han resaltado que las habilidades requeridas son altamente especializadas, lo que probablemente conlleve a reclutamiento de personas fuera de la comunidad local. Otro frecuente argumento de apoyo es el incremento en la producción de energía más limpia o ecológica, la reducción de la dependencia energética de los combustibles fósiles, la reducción en los precios de energía y la mitigación del cambio climático. La reducción de la dependencia en las importaciones de energía fue enfáticamente resaltada en las respuestas provenientes de los centros experimentales en el sur de Europa.

En todos los centros se identificaron como preocupaciones principales las relacionadas con el uso compartido de las áreas oceánicas (por ejemplo, impedimentos a la navegación y pérdida de zonas de pesca), impacto visual, efectos potencialmente adversos al medio ambiente y los altos costes de los proyectos de energía de las olas. Los potenciales impactos visuales y ambientales de la energía de las olas, en contraste, fueron reconocidos pero generalmente juzgados como menos graves que los de los parques eólicos.

El reporte del proyecto SOWFIA sugiere varios aspectos para el desarrollo de las consultas que agrupa en propósito y audiencia, técnicas e información. Respecto al último grupo de sugerencias están enfocadas en la claridad, transparencia y en formas de maximizar los beneficios de los eventos. Una que resaltamos es que la información en los procesos de consulta es por lo general técnica y extensa, por lo que se recomienda prepararse para ampliar los periodos de consulta para evitar limitar la discusión de los asuntos emergentes.

Se debe dar énfasis en la evaluación del impacto socioeconómico que afecta a los grupos clave debido los desarrollos propuestos.

Las recomendaciones generales señalan que el éxito en la interacción y consultas con otros usuarios y los grupos involucrados en el medio ambiente marino es crucial para el desarrollo de la industria energía de las olas. Los desarrolladores han expresado satisfacción con las consultas realizadas con los grupos involucrados de los proyectos de energía de las olas y es importante que las lecciones aprendidas de estos proyectos se transfieran a futuros desarrollos. La planificación integrada puede jugar un papel importante en la reducción de los potenciales conflictos de uso.

ANEXO II

Proyecto MeyGen (Escocia, Reino Unido) ✓

- El primer proyecto de energía de las mareas de gran tamaño que ha alcanzado el cierre financiero recientemente en Europa y se espera que esté en funciones en el verano de 2016.
- Aunque la empresa que lo promovió llegó recientemente al sitio y a la energía marina ha manifestado públicamente su seria intención de convertirse en una voz integral en el desarrollo futuro de la región y la industria.
- Muchos integrantes del equipo de MeyGen han participado en el proyecto y la industria desde hace varios años, y a través de este “patrimonio” se han formado fuertes sinergias con actores interesados en el proyecto y organizaciones.
- Otro aspecto fuerte es el esfuerzo de transparencia realizado poniendo a disposición del público boletines periódicos con los avances recientes así como toda la información del proyecto, incluida la manifestación de impacto ambiental (MIA) completa y un resumen de 33 páginas, no técnico pero sí detallado y claro. <http://www.meygen.com>
- En la MIA se analizó el peor de los escenarios que tendría el mayor efecto sobre el medio ambiente, enfoque que da como resultado una evaluación de impacto máximo, brindando seguridad y confianza de que el impacto ambiental no será mayor que lo que en ella se establece y puede ser considerablemente menor.
- Debido al carácter novedoso de la industria de la energía de las mareas existe cierta incertidumbre relacionada con las predicciones de impacto que aún tienen que ser verificadas en el monitoreo operativo. Por ello MeyGen propone seguir la Estrategia de toma de datos, instalación y monitoreo del Gobierno de Escocia en lo que sea apropiada.
- Se desplegará el proyecto en dos fases y la instalación inicial proporcionará información sobre las interacciones entre ella y el medio ambiente, lo que aumentará el conocimiento para las restantes fases del proyecto y para la industria de las corrientes de marea en su conjunto.
- Para lo anterior, se estableció una asociación de transferencia de conocimiento de dos años con la Universidad de Aberdeen para desarrollar un sistema de monitoreo ambiental para la 1a fase, utilizando la experiencia de un especialista y las lecciones aprendidas de otro proyecto.
- Se reunieron 10.5 días de datos a partir de una ecosonda y el análisis inicial indica un buen conjunto de datos de referencia para instalaciones futuras con las turbinas en operación. El ensayo también probó con éxito el software de sincronización que impide la interferencia entre los diversos instrumentos acústicos. Está en preparación el sistema que será conectado a una turbina, para el monitoreo continuo con la energía y los datos suministrados a través de su cable submarino.
- MeyGen también está trabajando con la Estrategia de Demostración del Gobierno de Escocia, con la Unidad de Investigación de Mamíferos Marinos de la Universidad de St. Andrews.
- La intención tener instalados, a inicios de la siguiente década, hasta 398MW de turbinas de corriente de marea en alta mar para suministrar electricidad limpia y renovable a la red del Reino Unido.