

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

Proyecto SENER-BID

ANEXO A

Monitoreo y evaluación en materia de normativa internacional en energías del océano

Febrero, 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	4
2. Situación general del aprovechamiento de las energías del océano en el mundo	5
3. Derecho internacional relevante	6
3.1. Convención Internacional sobre el Derecho del Mar	6
3.2. Tratados en materia de derechos humanos	8
3.2.1. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales	8
3.2.2. Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo	8
3.2.3. Declaración de Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas	9
3.3. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	11
3.3.1. Protocolo de Kioto	12
3.3.2. Acuerdo de París	13
3.4. Convenio sobre la Diversidad Biológica	15
3.5. Regulaciones Europeas	15
4. Casos internacionales de estudio	17
4.1. Alemania	18
a) Energías Renovables	18
b) Energías del océano	18
c) Legislación aplicable	18
4.2. Dinamarca	19
a) Energías Renovables	19
b) Energía oceánica	19
c) Legislación aplicable en Dinamarca	22
4.3. España	22
a) Energías renovables	22
b) Energía oceánica	25
c) Legislación nacional aplicable	26
4.4. Países Bajos	27
a) Energías Renovables	27
b) Las energías del océano	28

c) Legislación aplicable.....	28
4.5. Portugal.....	29
a) Energías Renovables	29
b) Energía Oceánica	31
c) Legislación aplicable.....	32
4.6. Reino Unido.....	34
a) Energías renovables	34
b) Energía Oceánica	34
c) Legislación aplicable.....	36
4.7. Suecia	37
a) Energías renovables	37
b) Energía Oceánica	37
c) Legislación aplicable.....	39
4.8. Australia	39
a) Energías renovables	39
b) Energía Oceánica	40
c) Legislación Aplicable	42
4.9. Chile	42
a) Energías Renovables	42
b) Energía Oceánica	45
c) Legislación aplicable.....	47
4.10. República de Corea	49
a) Energías renovables	49
b) Energía oceánica	50
c) Legislación aplicable.....	52
5. Conclusiones preliminares.....	53
Referencias	54
Bibliografía	54
Instrumentos jurídicos	55
Instrumentos de política	56
Referencias indirectas sobre instrumentos jurídicos y de política	57

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 el 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 informe inicial, se presentan los resultados del monitoreo y evaluación en materia de normativa internacional en energías del océano, que incluye un análisis jurídico internacional general dirigido a identificar las bases para el aprovechamiento de las energías del océano; cómo se lleva a cabo en otros países considerando cuestiones ambientales; de desarrollo de proyectos; así como información asociada sobre patentes y propiedad intelectual.

En lo concerniente a instrumentos jurídicos extranjeros en materia ambiental se enfocaron esfuerzos en realizar un análisis del marco legal en la materia, aplicado a acciones que deriven de la generación de electricidad a partir de fuentes de energía renovable y específicamente del océano, bajo la óptica que no siempre las naciones que han tenido desarrollos más importantes en este tipo de generación de energía son las que por el sistema jurídico que poseen, y la tradición jurídica de la que son parte, pueden servir como modelos para obtener sugerencias que eventualmente deban incorporarse al orden jurídico mexicano.

2. Situación general del aprovechamiento de las energías del océano en el mundo

El desarrollo de proyectos de energías del océano es aún incipiente; aunque existen dos grandes plantas, una en Francia y otra en la República de Corea. Una gran diversidad de tecnologías de energía mareomotriz, energía de las olas, conversión de energía térmica oceánica y gradiente de salinidad, se encuentran en desarrollo para aprovechar la energía contenida en los océanos y convertirla en electricidad. Hasta la fecha, las tecnologías para aprovechar energía mareomotriz y de las olas son las más avanzadas, así como las que la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) espera que sean comercialmente viables en el corto y mediano plazos.

Según Ernst & Young (2013), las energías oceánicas representan sólo el 0.01% de la producción de electricidad a partir de fuentes renovables en el mundo. A excepción de la tecnología de barrera asociada a las mareas, ninguna tecnología ha sido ampliamente implementada ya que la mayoría de ellas todavía están en una etapa temprana de desarrollo. De acuerdo a *Ocean Energy Systems* (OES), la iniciativa internacional de colaboración tecnológica en materia de energía oceánica de la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), la potencia total instalada en todo el mundo en los océanos era de alrededor de 530 MW en 2012, de los cuales 517 MW provienen de las dos centrales eléctricas antes referidas que aprovechan la energía generada a partir de la amplitud de mareas. Estas tecnologías son hoy en día las únicas que han llegado a las fases de comercialización, aunque también implican altos costos de inversión y considerables impactos sociales y ambientales. Existen cuatro centrales de marea en el mundo: Corea del Sur (254 MW), Francia (240 MW) y dos plantas más pequeñas, una en Canadá (20 MW) y una en China (3.9 MW). Esta tecnología también podría tener innovaciones ya que varios proyectos están en fase de desarrollo en el Reino Unido (Severn) y, sobre todo, en Corea del Sur.

De hecho, Ernst & Young reconoce que los altos costos ambientales asociados a estas estructuras han sido un factor importante que ha desalentado su aplicación a gran escala en el mundo. Tras la planta de La Rance, no se había vuelto a construir una de tal escala hasta la del Lago Sihwa. La mayor parte de los planes para desarrollar plantas mareomotrices en Corea del Sur fueron frenados por el gobierno aunque hace poco, las plantas de marea Ganghwa y Garorim Bay empezaron a impulsar nuevamente sus planes de construcción: la compañía *Garorim Tidal Power Generation* presentará la evaluación de efectos ambientales al Ministerio de Medio Ambiente con el fin de impulsar su plan de construir una planta en esa bahía, y el gobierno de Corea incluyó la construcción de la planta mareomotriz de Ganghwa en su Programa de Suministros de la Demanda. Estimuladas por los planes para construir nuevas plantas de energía en el área de Incheon las disputas entre los lados opuestos son cada vez más grandes y lo son más que nunca: la oposición de la sociedad civil se debe a sus impactos ecológicos y en las comunidades locales.

Sobre las principales barreras para el desarrollo de la energía oceánica, opina Adam Brown, especialista en inversiones entonces adscrito a Ernst & Young, que el primer desafío es demostrar que la tecnología puede funcionar de forma fiable y eficiente y sin impactos ambientales inaceptables. Aunque algunos proyectos de demostración a gran escala están ahora en funcionamiento, aún queda mucho por hacer. También existe la necesidad de reducción de costos para hacer la tecnología más competitiva económicamente. Este investigador concluye que los

gobiernos podrían ayudar proporcionando políticas de largo plazo con objetivos claros para crear un ambiente en el que los desarrolladores de proyectos y tecnología pueden operar con mayor certidumbre.

Para John Callaghan de *The Crown Estate*, la generación de energía oceánica debe considerarse en una perspectiva de mediano y largo plazo en la cual el efecto de un proyecto a otro es, sin duda, algo importante que considerar: utilizar un sitio adyacente al de otro proyecto podría restringir el potencial energético de alguno o de ambos más allá de la viabilidad económica, o hacer imposible que se obtengan los permisos correspondientes. Esta empresa del gobierno británico con intereses en el desarrollo de proyectos de energías oceánicas, trabaja con los desarrolladores para ayudarles a gestionar los posibles conflictos a través de un enfoque de consensos, mientras que la comprensión científica de las interacciones dispositivo-recursos mejora, así como la consideración de los impactos acumulativos como parte de sus evaluaciones de impacto ambiental en el sitio.

3. Derecho internacional relevante

En esta sección se presentan los instrumentos internacionales vinculantes de los que México es Parte considerados de mayor relevancia para el desarrollo de proyectos de energías del océano.

3.1. Convención Internacional sobre el Derecho del Mar

Este tratado internacional, comúnmente referido en español como la CONVEMAR, es considerado una especie de “Constitución para los Océanos” ya que define los derechos y responsabilidades de las naciones en su uso de los océanos del mundo; establece directrices para las empresas, el medio ambiente y la gestión de los recursos naturales marinos. Hasta la fecha, 166 países y la Unión Europea se han unido a esta Convención y, aunque Estados Unidos no es parte, reconoce sus contenidos excepto los de la Parte XI (relativos a “la Zona”, más allá de los límites de jurisdicción nacionales y considerada patrimonio común de la humanidad) como parte del derecho internacional consuetudinario.

La CONVEMAR determina que todo Estado tiene derecho a establecer la anchura de su mar territorial hasta un límite que no exceda de 12 millas marinas, medidas a partir de líneas de base conforme a la misma Convención. La misma soberanía del Estado se extiende al mar territorial, salvo por que los buques de todos los Estados gozan del derecho de paso inocente a través éste. También define una zona adyacente al mar territorial, la zona contigua en las que los Estados ribereños están facultados para tomar las medidas de fiscalización que les permitan prevenir y sancionar infracciones de sus leyes y reglamentos aduaneros, fiscales, de inmigración o sanitarios en su territorio o en su mar territorial; la zona contigua no puede extenderse más allá de 24 millas marinas contadas a partir de las líneas de base. Además reconoce una zona económica exclusiva, situada más allá del mar territorial adyacente y que no puede extenderse más allá de 200 millas marinas (370 km) contadas desde las líneas de base a partir de las cuales se mide la anchura del mar territorial.

Las disposiciones de mayor importancia para efectos de este trabajo se exponen a continuación:

Artículo 56

Derechos, jurisdicción y deberes del Estado ribereño en la zona económica exclusiva

1. En la zona económica exclusiva, el Estado ribereño tiene:

- a) Derechos de soberanía para los fines de exploración y explotación, conservación y administración de los recursos naturales, tanto vivos como no vivos, de las aguas suprayacentes al lecho y del lecho y el subsuelo del mar, y con respecto a otras actividades con miras a la exploración y explotación económicas de la zona, tal como la producción de energía derivada del agua, de las corrientes y de los vientos;
- b) Jurisdicción, con arreglo a las disposiciones pertinentes de esta Convención, con respecto a:
 - i) El establecimiento y la utilización de islas artificiales, instalaciones y estructuras;
 - ii) La investigación científica marina;
 - iii) La protección y preservación del medio marino...

Artículo 235

Responsabilidad

1. Los Estados son responsables del cumplimiento de sus obligaciones internacionales relativas a la protección y preservación del medio marino...

2. Los Estados asegurarán que sus sistemas jurídicos ofrezcan recursos que permitan la pronta y adecuada indemnización u otra reparación de los daños causados por la contaminación del medio marino... bajo su jurisdicción.

...

De acuerdo al primer artículo de la CONVEMAR, por “contaminación del medio marino” se entiende la introducción, directa o indirectamente, de sustancias o de energía en el medio marino incluidos los estuarios, que produzca o pueda producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos y a la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, incluidos la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento. Por “vertimiento” se entiende:

- i) La evacuación deliberada de desechos u otras materias desde buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar;
- ii) El hundimiento deliberado de buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar;

No comprende:

- i) La evacuación de desechos u otras materias resultante, directa o indirectamente, de las operaciones normales de buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar y de su equipo, salvo los desechos u otras materias que se transporten en buques, aeronaves, plataformas u otras construcciones en el mar destinados a la evacuación de tales materias, o se transborden a ellos, o que resulten del tratamiento de tales desechos u otras materias en esos buques, aeronaves, plataformas o construcciones;

ii) El depósito de materias para fines distintos de su mera evacuación, siempre que ese depósito no sea contrario a los objetivos de esta Convención.

3.2. Tratados en materia de derechos humanos

Como se explicará en la segunda entrega de este trabajo, la reforma al artículo 1º constitucional en materia de derechos humanos es de suma importancia desde el punto de vista jurídico para el desarrollo de proyectos energéticos (aún en el caso de energías del océano) ya que obliga a las autoridades a hacer que se respeten los derechos económicos, sociales y culturales de los pobladores de las zonas en que se realicen. A continuación se presentan tres instrumentos internacionales relevantes cuyas disposiciones en materia de protección de derechos humanos se ubican al mismo nivel que la Constitución por disposición derivada de la reforma antes mencionada.

3.2.1. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales

Fue celebrado en Nueva York el 16 de diciembre de 1966, entró en vigor el 3 de enero de 1976 y México pasó a formar parte a través de un documento de adhesión depositado en la Organización de las Naciones Unidas el 23 de marzo de 1981. En este Pacto, los Estados se comprometieron a asegurar a los hombres y mujeres todos los derechos económicos, sociales y culturales enunciados en él, que incluyen la libre determinación de los pueblos (en el que está implícito el derecho a procurar su propio desarrollo económico, social y cultural, así como a gestionar y disponer de sus propios recursos) y el no ser privados de sus medios de subsistencia.

Este Tratado requiere que el reconocimiento de los derechos se dé “sin discriminación alguna por motivos de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición social”. Los Estados Parte reconocieron que, cada uno de ellos, podrá someter tales derechos únicamente a limitaciones determinadas por ley, sólo en la medida compatible con la naturaleza de esos derechos y con el exclusivo objeto de promover el bienestar general en una sociedad democrática.

3.2.2. Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), fundada en 1919, desde sus orígenes participa en el Grupo de Trabajo sobre las Poblaciones Indígenas, la Comisión de Derechos Humanos y la Subcomisión de Promoción y Protección de los Derechos Humanos. La OIT fue el primer organismo internacional que trató la protección y promoción de los derechos de los pueblos indígenas y tribales.

El Convenio Nº 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales de 1989 fue ratificado por México, ya estando en vigor, el 5 de septiembre de 1990 y reconoce los siguientes derechos:

- Derechos sobre tierras y territorios, incluyendo la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos indígenas ocupan o utilizan de alguna otra manera.
- Derechos sobre los recursos naturales que se encuentran en dichas tierras y territorios, y que comprenden la participación en la utilización, administración y conservación de los recursos.

- Respecto a los recursos naturales que son de propiedad del Estado, los pueblos indígenas tienen derecho a la consulta antes de que se realice prospección o explotación sobre ellos.
- Derecho a beneficios de las ganancias que se generen la explotación y el uso de los recursos.
- Derecho a la indemnización por los daños que se ocasionen a raíz del uso y explotación de los recursos o su acceso.
- Derecho a la información y a conocer los impactos ambientales de las actividades que se desarrollen en sus tierras y territorios.

El Convenio 169 contiene otras normas que también resultan relevantes:

- a) La salvaguarda que está obligado a realizar el Estado respecto a las personas, las instituciones, los bienes, el trabajo, las culturas y el medio ambiente de los pueblos indígenas y tribales.
- b) La protección a los valores y prácticas sociales, culturales, religiosos y espirituales propios de los Pueblos indígenas y tribales.
- c) El derecho a la consulta mediante procedimientos apropiados y en particular a través de sus instituciones representativas.
- d) El reconocimiento de reivindicaciones de tierras formuladas por pueblos indígenas y tribales.

Ha servido como un instrumento para la resolución de casos relacionados con los derechos indígenas tanto en la Corte Interamericana de Derechos Humanos como en Tribunales Nacionales.

3.2.3. Declaración de Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas

La Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas el 13 de septiembre de 2007, mediante la resolución (A/RES/61/295). La Declaración especifica y complementa los artículos sobre derechos humanos consagrados en otros instrumentos internacionales relativos a los derechos económicos, sociales y culturales.

Una de las finalidades de la Declaración es asegurar el derecho de los derechos individuales y colectivos de las comunidades y pueblos indígenas, por lo que en su artículo 1 menciona que los indígenas tienen derechos, “como pueblos o como individuos, al disfrute pleno de todos los derechos humanos y las libertades fundamentales reconocidos en la Carta de las Naciones Unidas, la Declaración Universal de Derechos Humanos y las normas internacionales de derechos humanos”.

Esta Declaración, al igual que el Convenio 169 reconoce los derechos de los pueblos indígenas a mantener y fortalecer sus propias instituciones, culturas y tradiciones, y a buscar su propio desarrollo, se establece el derecho a la libre determinación, autonomía o autogobierno, y dentro de este derecho se menciona el de disponer de medios para financiar sus funciones autónomas.

Las principales disposiciones relevantes sobre derechos de los pueblos indígenas se observan en los siguientes artículos:

Derecho a la autonomía y libre determinación (artículo 7). Señala que los pueblos indígenas tienen derecho a conservar y reforzar sus propias instituciones políticas, jurídicas, económicas, sociales y culturales, manteniendo a la vez su derecho a participar plenamente, si lo desean, en la vida política, económica, social y cultural del Estado.

Derecho a sus costumbres y tradiciones (artículo 11). Establece que los pueblos indígenas tienen derecho a practicar y revitalizar sus tradiciones y costumbres culturales, incluye el derecho a mantener, proteger y desarrollar las manifestaciones pasadas, presentes y futuras de sus culturas, como lugares arqueológicos e históricos, objetos, diseños, ceremonias, tecnologías, artes visuales e interpretativas y literaturas.

Derecho a la consulta (artículo 19). Los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados, por conducto de sus propias instituciones representativas, a fin de obtener su consentimiento libre e informado antes de aprobar cualquier proyecto que afecte a sus tierras o territorios y otros recursos, particularmente en relación con el desarrollo, la utilización o la explotación de recursos minerales, hídricos o de otro tipo. La indemnización según la convención se hace por daños económicos, sociales, culturales o espirituales.

Derecho a la tierra y territorios (artículo 25). Los pueblos indígenas tienen derecho a mantener y fortalecer su propia relación espiritual con las tierras, territorios, aguas, mares costeros y otros recursos que tradicionalmente han poseído u ocupado y utilizado y a asumir las responsabilidades que a ese respecto les incumben para con las generaciones venideras. La relación espiritual con la tierra y el territorio que determina las normas de convivencia y existencia del pueblo, es lo que se considera como elemento importante para determinar la importancia que revisten éstos en el ejercicio de los derechos indígenas.

Derecho a los recursos naturales (artículo 26). Los pueblos indígenas tienen derecho a las tierras, territorios y recursos que tradicionalmente han poseído, ocupado o utilizado o adquirido. Este artículo agrega que los pueblos indígenas tienen derecho a poseer, utilizar, desarrollar y controlar las tierras, territorios y recursos que poseen en razón de la propiedad tradicional u otro tipo tradicional de ocupación o utilización, así como aquellos que hayan adquirido de otra forma.

Derecho a la reparación de daños (artículo 28). Los pueblos indígenas tienen derecho a la reparación, por medios que pueden incluir la restitución o, cuando ello no sea posible, una indemnización justa y equitativa por las tierras, los territorios y los recursos que tradicionalmente hayan poseído u ocupado o utilizado y que hayan sido confiscados, tomados, ocupados, utilizados o dañados sin su consentimiento libre, previo e informado. Salvo que los pueblos interesados hayan convenido libremente en otra cosa, la indemnización consistirá en tierras, territorios y recursos de igual calidad, extensión y condición jurídica o en una indemnización monetaria u otra reparación adecuada.

Derecho a mantener, controlar, proteger y desarrollar su patrimonio cultural (artículo 31). En el derecho de los pueblos indígenas sobre este patrimonio, caben sus conocimientos tradicionales, sus expresiones culturales tradicionales y las manifestaciones de sus ciencias, tecnologías y culturas. Comprende a los recursos humanos y genéticos, las semillas, las medicinas, el

conocimiento de las propiedades de la fauna y la flora, las tradiciones orales, las literaturas, los diseños, los deportes y juegos tradicionales, y las artes visuales e interpretativas. También tienen derecho a mantener, controlar, proteger y desarrollar su propiedad intelectual de dicho patrimonio cultural, sus conocimientos tradicionales y sus expresiones culturales tradicionales.

Derecho a determinar y elaborar las prioridades y estrategias para el desarrollo o la utilización de sus tierras o territorios y otros recursos (artículo 32). A este respecto se reiteró que los Estados celebrarán consultas y cooperarán de buena fe con los pueblos indígenas interesados por conducto de sus propias instituciones representativas a fin de obtener su consentimiento libre e informado antes de aprobar cualquier proyecto que afecte a sus tierras o territorios y otros recursos, particularmente en relación con el desarrollo, la utilización o la explotación de recursos minerales, hídricos o de otro tipo. Asimismo, se afirmó que proveerán mecanismos eficaces para la reparación justa y equitativa por cualquiera de esas actividades, y adoptarán medidas adecuadas para mitigar las consecuencias nocivas de orden ambiental, económico, social, cultural o espiritual.

3.3. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Este tratado internacional fue celebrado en 1992, entró en vigor en marzo de 1994 con 50 ratificaciones y actualmente 196 países del mundo son Partes. Conforme a su artículo 2, el objetivo de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, dentro de un plazo suficiente que permita que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Con el propósito de distribuir la carga de la reducción de gases de efecto invernadero (GEI) entre generaciones y países con diferentes contextos y capacidades de desarrollo se establecieron principios para orientar los esfuerzos de las Partes dirigidos a lograr el objeto de la Convención:

El principio de equidad intergeneracional establece que las Partes deberían proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras sobre la base de la equidad y responsabilidades comunes pero diferenciadas y conforme a las capacidades respectivas.

Los aspectos de equidad, responsabilidades comunes pero diferenciadas y conforme a capacidades respectivas reflejan la aceptación general por los países desarrollados sobre su mayor contribución histórica a la acumulación de las emisiones de GEI, además de su mayor capacidad de recursos para desarrollar y adoptar medidas correctivas.

El principio precautorio establece que cuando haya peligro de daño ambiental grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas para impedir la degradación del medio ambiente. Sin embargo, prevé que esas medidas deben ser rentables a fin de asegurar beneficios mundiales al menor costo posible.

Esta Convención también reconoce otros principios como el derecho al desarrollo sostenible y el deber de promoverlo; así como las necesidades específicas y las circunstancias especiales de las

Partes que son países en desarrollo, particularmente las más vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, y las de las que tendrían que soportar una carga anormal o desproporcionada.

Finalmente, plantea como principio la cooperación en la promoción de un sistema económico internacional abierto y propicio que conduzca al crecimiento económico y desarrollo sostenibles de todas las Partes, permitiéndoles hacer frente en mejor forma a los problemas del cambio climático.

Para atender a los principios de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, así como de las necesidades específicas y circunstancias especiales de los países en desarrollo, en este tratado y los acuerdos que de él se derivan, las parte pueden ubicarse en tres categorías:

Anexo I - incluye a los países industrializados que eran miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo en 1992, además de los países con economías en transición, incluida la Federación de Rusia, los países bálticos, y varios estados de Europa central y oriental.

Anexo II - incluye miembros de la OCDE que forman parte del Anexo I, pero no las Partes con economías en transición.

Países que no forman parte del Anexo I - en su mayoría países en desarrollo, entre los que quedó incluido México. Estos países pueden decidir pasar a formar parte del anexo I.

Algunos de los países que no forman parte del Anexo I fueron reconocidos por la Convención como especialmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, incluidos los países con zonas bajas costeras y las zonas propensas a la desertificación y la sequía. Otros (que dependen en gran medida de los ingresos procedentes de la producción de combustibles fósiles y el comercio) se percibían como más vulnerables a los impactos económicos potenciales de las medidas de respuesta al cambio climático. La Convención hace hincapié en actividades que podrían dar respuesta a las necesidades y preocupaciones de esos países vulnerables, como la inversión, los seguros y la transferencia de tecnología especial.

3.3.1. Protocolo de Kioto

Este Protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, es conocido por el nombre de la ciudad japonesa en la que se terminó de negociar y se adoptó en diciembre de 1997.

Con base en el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, en el Protocolo de Kioto los países incluidos en el Anexo I quedaron sujetos a la reducción de emisiones de GEI, a contar con un inventario anual de gases de efecto invernadero y la información complementaria para demostrar el cumplimiento con el Protocolo, incluyendo la minimización de los impactos adversos sobre los países en desarrollo. Los compromisos de reducción de emisiones fueron matizados conforme a sus capacidades. Un promedio colectivo de al menos un 5% por debajo de los niveles de emisiones de 1990 para el período 2008-2012. Más en concreto, 1990 se utiliza como año base para el dióxido de carbono, metano y óxido nitroso, mientras que 1995 es el año de referencia adoptado para tres gases industriales: hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF6).

Las medidas domésticas de reducción se consideran el principal medio por el que los países del Anexo I deben cumplir sus metas de reducción de emisiones a través de, por ejemplo, la promoción de la agricultura sostenible, la promoción de la energía renovable, la eliminación de la asistencia de mercado para las actividades económicas perjudiciales para el medio ambiente, hacer frente a la cuestión de las emisiones del sector del transporte, y así sucesivamente.

El Protocolo establece también tres "mecanismos de flexibilidad" que las Partes Anexo I pueden utilizar como un medio complementario de cumplir su objetivo:

Mecanismo de Desarrollo Limpio, permite contabilizar como parte de sus reducciones proyectos que reduzcan las emisiones o absorban carbono a través de forestación o reforestación en países en desarrollo.

Implementación Conjunta, permite contabilizar las reducciones de proyectos de reducción de emisiones o de mejora de la absorción por los sumideros de carbono en el territorio de otra Parte del anexo I.

Comercio de emisiones, permite vender las emisiones a otras partes con reducciones equivalentes que excedan a sus compromisos bajo el Protocolo, para contarlas propias.

Los países en desarrollo, no incluidos en el Anexo I, no quedaron sujetos a obligaciones propias de reducción de emisiones.

3.3.2. Acuerdo de París

El 12 de diciembre de 2015, en la vigésimo primera Conferencia de las Partes de esta Convención se logró llegar finalmente a un nuevo pacto que se abrirá a firma en abril de 2016 y será vinculante a partir de 2020. Estos son los principales aspectos a considerar del Acuerdo de París¹:

a) No más de 2°C de incremento en la temperatura global como objetivo de largo plazo respecto de la temperatura promedio pre-industrial (artículo 2). Hoy en día estamos ya a 0.8°C por encima de esa temperatura. También quedó asentado que los esfuerzos de mitigación procuren contener la temperatura por debajo de los +1.5°C, a petición de los países más vulnerables, como pequeños estados insulares.

b) En cuanto a la mitigación (reducción de emisiones de GEI), el Acuerdo no indica objetivos cuantitativos de reducción de emisiones que permitan lograr lo anterior. Más aún, las 186 Contribuciones Previstas Nacionalmente Determinadas (CPND, y mejor conocidas como INDC por sus siglas en inglés), conducirían a emisiones que rebasan el máximo aceptable para alinearnos en la trayectoria por debajo de los +2°C. Sin embargo, se espera que el mecanismo quinquenal de revisión de avances en el cumplimiento de las CPND, fortalecido con financiamiento para el desarrollo de fuentes renovables de energía y tecnologías apropiadas, se refleje en mayores compromisos cuantitativos de mitigación en las CPND.

¹ Preparado con información de: http://www.ceiba.org.mx/portfolio_page/cmnucc-acuerdo-de-paris/.

c) Prevé el mecanismo de revisión de avances antes mencionado, para cuyo funcionamiento el Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático determinará, a más tardar en el año 2018, el nivel de emisiones compatible con un calentamiento limitado a los +1.5°C. Con esto se realizará una revisión general de la sumatoria de los esfuerzos colectivos y se invitará a los países a que revisen sus compromisos a la alza, sobre una base voluntaria. Los países se comprometen a presentar, cada cinco años, mayores compromisos de mitigación de acuerdo al nivel de esfuerzo necesario para limitar el calentamiento a +1.5°C.

d) Retoma y desarrolla las bases del principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, reiterando que los países más desarrollados deben ser el motor de la reducción de emisiones, así como ayudar financieramente a los países menos desarrollados y más vulnerables, a desarrollar capacidades de adaptación y mantener economías bajas en carbono con nuevas tecnologías.

e) Considera el financiamiento para el desarrollo de capacidades y resiliencia (éstas en estrecha coordinación con los Objetivos 2030 de Desarrollo Sustentable), con el compromiso de los países desarrollados de generar un fondo de apoyo a los países en desarrollo de 100,000 millones de dólares para 2020, así como de establecer en 2025 un nuevo compromiso financiero.

La Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional presentada por el Gobierno de México² lo compromete a reducir de manera no condicionada el 25% de sus emisiones de GEI y de Contaminantes Climáticos de Vida Corta al año 2030, poniendo como línea de base las proyecciones de emisiones *Business As Usual* del 2013. Esto implica una reducción del 22% de GEI y del 51% de Carbono Negro. Este compromiso implica un pico de emisiones al 2026, desacoplando las emisiones de GEI del crecimiento económico: la intensidad de emisiones por unidad de PIB se reduce alrededor de 40% en el periodo del 2013 al 2030.

El posicionamiento también incluye la posibilidad de incrementar el compromiso hasta en un 40% de manera condicionada, sujeta a la adopción de un acuerdo global que incluya temas como un precio al carbono internacional, ajustes a aranceles por contenido de carbono, cooperación técnica, acceso a recursos financieros de bajo costo y a transferencia de tecnología, todo a una escala equivalente con el reto del cambio climático global.

Como se puede observar, con la firma y ratificación de este nuevo Acuerdo, nuestra Nación se encontrará en una situación muy distinta que la que tenía bajo el Protocolo de Kioto sin obligaciones internacionales en materia de mitigación, también se encontrará probablemente con mayores posibilidades de acceso a financiamiento para el desarrollo de energías renovables, incluidas las oceánicas. En ese contexto será importante dar el peso necesario a la viabilidad técnica y social de los proyectos que se impulsen, para evitar problemas en el cumplimiento de estos compromisos que se incrementarían si la sociedad civil y los habitantes de las zonas en donde se pretendan realizar percibieran de manera negativa su desarrollo.

Vale la pena resaltar que el Acuerdo de París reconoce que al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático se deben respetar, promover y tomar en consideración las obligaciones con

² Documento de posicionamiento disponible al momento de la investigación en: http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanolv2.pdf.

respecto a los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situaciones de vulnerabilidad y el derecho al desarrollo, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad intergeneracional.

3.4. Convenio sobre la Diversidad Biológica

Este tratado internacional es de especial relevancia para el desarrollo de la energía oceánica en México, debido a que nuestro país se caracteriza por ser una de las naciones con mayor biodiversidad del planeta.

Las Partes Contratantes en este tratado, conocido comúnmente como CDB, se comprometieron desde 1992 a establecer procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y permitir la participación del público en esos procedimientos. También es un compromiso derivado del CDB establecer arreglos apropiados para asegurar que se tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales de programas y políticas que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica.

3.5. Regulaciones Europeas

Además del derecho internacional más amplio, en el caso de los países que forman parte de la Unión Europea (UE) son aplicables a sus Estados Miembros los instrumentos jurídicos internacionales elaborados y aprobados por los organismos europeos.

En el año 2014 la Comisión Europea emitió una comunicación al Parlamento Europeo, el Consejo Europeo, el Comité Económico y Social y el Comité regional que incluyó el documento denominado *Blue Energy*, sobre la acción necesaria para explotar el potencial de energía oceánica en los mares y océanos europeos para 2020 y más allá, el cual detalla las acciones realizadas y propuestas por la UE a este respecto y establece una agenda de actividades, en la que se incluye el diseño de guías para implementar la legislación relevante y apoyar la planeación espacial marítima en los años 2017 a 2020.

Dentro de la legislación vigente de la UE impactan a las actividades de explotación de energía marítima de los países miembros principalmente las siguientes:

La Directiva de Energía Renovable (2009/28/EC) promueve y regula el uso de energía de fuentes renovables, establece metas obligatorias para el consumo de este tipo de energía, regulaciones para proyectos de transferencia de energía y su acceso a la red eléctrica. Esta Directiva obliga a cada Estado miembro a adoptar un plan de acción nacional para la energía renovable.

Asimismo, la Estrategia para el Medio Ambiente Marino (2008/56/EC) establece el marco en el que los países miembros deberán tomar las medidas necesarias para lograr y mantener un buen estado ambiental en el ambiente marino para el año 2020.

A partir del año 2020 tendrá efecto la Directiva Planeación Espacial Marítima (2014/89/EU), la cual establece un marco para la planeación del espacio que promueva el crecimiento sustentable de economías marítimas, el desarrollo sustentable de áreas marinas y el uso sustentable de recursos marinos.

Otras dos directivas europeas relevantes son la relativa a la conservación de las aves silvestres (2009/147/CE) y la que emitió el Consejo, hace más de 13 años, sobre la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (92/43/CEE).

En la UE también rigen Directrices sobre ayudas estatales en materia de protección del medio ambiente y energía 2014-2020 (Consejo Europeo, 2014). En ellas se reconoce que, para evitar que las ayudas estatales falsearan la competencia en el mercado interior y afectaran al comercio entre Estados miembros de forma contraria al interés común, el artículo 107, apartado 1, del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea estableció el principio de prohibición de las ayudas estatales y que, sin embargo, en determinados casos, las ayudas estatales pueden ser compatibles con el mercado interior en virtud del artículo 107, apartados 2 y 3, del mismo Tratado, como las previstas en este último apartado en la letra (c), el cual señala que la Comisión podrá considerar compatibles las destinadas a facilitar el desarrollo de determinadas actividades económicas en la UE, mientras no alteren las condiciones de los intercambios en forma contraria al interés común.

En este sentido, la Estrategia Europa 2020, centrada en la creación de las condiciones necesarias para un “crecimiento inteligente, sostenible e integrador”, fijó una serie de objetivos principales, incluidos los relativos al cambio climático y la sostenibilidad energética. Además, el 22 de enero de 2014, la Comisión propuso objetivos en materia de energía y clima para 2030 en la Comunicación: Un Marco estratégico en materia de clima y energía para el periodo 2020-2030, cuyos pilares son: i) una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de un 40% con respecto a los niveles de 1990; ii) un objetivo vinculante a escala de la UE de al menos un 27% de fuentes de energía renovables; iii) una ambición renovada en materia de políticas de eficiencia energética; y iv) un sistema de gobernanza y una serie de indicadores, ambos nuevos, para garantizar un sistema energético competitivo y seguro. Las directrices contemplan tres tipos de ayudas relevantes para este estudio, las destinadas a la energía producida a partir de fuentes renovables, las que se otorgan en forma de reducciones o exenciones de impuestos medioambientales y de reducciones en la financiación de apoyo para la electricidad procedente de fuentes renovables y las destinadas a las infraestructuras energéticas.

Respecto al caso Europeo también consideramos importante resaltar, en relación con la regulación el proyecto SOWFIA que se llevó a cabo de octubre de 2010 a septiembre de 2013, coordinado por la Universidad de Plymouth con el objetivo general de proporcionar recomendaciones para simplificar el proceso de aprobación en toda Europa y agilizar los procesos de impacto ambiental, con miras a eliminar barreras legales, ambientales y socio-económicas para el desarrollo de la generación de energía de las olas en alta mar. Para lo anterior se facilitó la puesta en común por parte de los miembros en cuatro talleres y se consolidó la experiencia europea en cuanto a procesos de consentimiento y evaluación de impacto ambiental y socioeconómico, buscando las mejores prácticas para los desarrollos de conversión de energía de olas en alta mar. Los sitios de

estudio y proyectos demostrativos abarcaron una amplia gama de tecnologías, condiciones ambientales e intereses de las partes.

4. Casos internacionales de estudio

El enfoque de nuestro estudio en materia de normativa internacional sobre energías del océano se centra mayoritariamente en Europa, tomando en consideración que Magagna y Uihlein (2015), señalan que en el desarrollo de proyectos de energías del océano la UE se encuentra en la vanguardia. En la actualidad alberga más de 50% de los desarrolladores de proyectos de energía a partir de mareas y alrededor del 45% de los de oleaje. Hasta la fecha, la mayoría de la infraestructura de energías del océano, tales como centros de pruebas de energía oceánica y lugares de despliegue, también se encuentran en aguas europeas.

A pesar de que los tipos de tecnologías de energías del océano más avanzados son los que trabajan con mareas y con oleaje, éstos no han alcanzado el nivel de confiabilidad, viabilidad y supervivencia de otras tecnologías renovables maduras para ser consideradas una fuente de energía viable. Las más recientes estimaciones consideran que sólo alrededor de 170 MW de energía serán generados en proyectos oceánicos para 2020.

Como ya se mencionó, actualmente existen dos proyectos de generación de energía de mareas de gran escala en operación, en La Rance, Francia (240MW) desde 1966 y en el Lago Sihwa, de la República de Corea (254MW) desde 2011 y, sin embargo, aún se afirma que el mercado de la energía del océano está en una etapa muy incipiente y que, para su crecimiento, se requerirá que los desarrolladores prueben la confiabilidad de sus tecnologías mediante el aumento de horas de funcionamiento y el desarrollo de formaciones demostrativas. Actualmente 30 empresas de marea y 45 empresas de energía de oleaje están en una fase avanzada de desarrollo. Un número cada vez mayor de tecnologías están a punto de demostración pre-comercial. El Meygen es 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 2016. Se están desarrollando actualmente también proyectos demostrativos de energía del oleaje en la UE y en Australia. Teniendo en cuenta la serie de proyectos de energías oceánicas a los que han sido otorgados fondos, estos autores consideran que Europa podría lograr hasta 57 MW de capacidad instalada proveniente de mareas y 26 MW de las olas en operación en 2020.

La UE representa el principal centro de investigación y desarrollo en tecnologías de energía oceánica. Como ya se expuso, se han puesto en marcha políticas y mecanismos para apoyar el desarrollo de la energía azul en los Estados miembros. 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.

La energía del océano podría suministrar hasta un 15% de la demanda eléctrica de Europa, equivalente al suministro de electricidad a unos 115 millones hogares, a través de 188GW de

capacidad instalada en el año 2050, según acaba de pronosticar el Informe de la Asociación Europea de Energía del Océano (EOEA) con base en el *European Ocean Energy Roadmap* (EOER) 2010-2050, publicado en septiembre. También reconoce el potencial de la energía oceánica para abastecer las islas de la UE, lo que puede contribuir a una mayor autonomía energética para las “regiones periféricas marítimas”. Según el informe, el océano tiene un potencial para llegar a 3.6 GW de capacidad instalada en 2020 y cerca de 188 GW en 2050: más de 9 TWh al año en 2020 y más de 645 TWh al año para 2050, 0.3% y 15% de la demanda de electricidad de la UE proyectada a los años 2020 y 2050 respectivamente. Las metas nacionales recientemente planteados por los Estados Miembros indican que estos objetivos son políticamente aceptables y alcanzables.

4.1. Alemania

a) Energías Renovables

Alemania se comprometió a aumentar la representación de las energías renovables en su matriz a un 18% para el 2020, a un 30% para el 2030 y a un 60% para el año 2050, conforme a la Directiva Europea. El gobierno alemán se ha propuesto superar estos compromisos internacionales, con metas nacionales del 35%, el 50% y el 80%, respectivamente.

b) Energías del océano

En cuanto al desarrollo de energías renovables no convencionales en el mar, el gobierno alemán ha estimado que su país tiene un potencial para producir entre 20 y 25 GW de energía eólica offshore para el año 2030, pero se ha señalado que el potencial de proyectos que aprovechan la energía de los mares no es sustancial, por lo que no se encuentra dentro de las prioridades del gobierno alemán.

c) Legislación aplicable

La recientemente expedida Ley para la Extensión de Energías Renovables (EEG-2014) de la República Federal Alemana (última revisión del 29 de junio de 2015) tiene como objetivo, con especial interés en la protección del clima y el medio ambiente, facilitar el desarrollo del suministro de energía, disminuir los costos económicos y los efectos externos y a la población de la obtención de energía, disminuir la generación de energía con fuentes de combustibles fósiles, fomentar el desarrollo de tecnologías para la generación de energía con medios renovables. Es ahí en donde se establecen metas de porcentaje de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables, aumentando la cuota hasta llegar a un 80% en el año 2050.

Las empresas que deseen registrarse en el programa y recibir los fondos, premios o reducciones económicas establecidas deben cumplir con las obligaciones que establecen la legislación y normatividad alemana e internacional en lo referente a la construcción y extensión de energía renovable. Sin embargo, como ya se comentó el potencial de energía oceánica no se considera importante, por lo que el papel de Alemania en este ámbito sería más bien en la generación de tecnología, motivo por el cual el enfoque regulatorio es en los instrumentos relativos a la propiedad intelectual.

Si bien no existe una legislación específica para la protección de las innovaciones en proyectos de aprovechamiento de energía del océano, por la citada ley EEG 2014 se establece una oficina asesoría y transparencia que será responsable, entre otras, de la vigilancia en el cumplimiento de las leyes y normas, así como la resolución de querellas, en lo referente a protección de datos personales, secretos industriales, económicos o de protección intelectual de las empresas participantes.

Aplica entonces en su totalidad la Ley de Administración de Copyright y Derechos Relacionados del 1 de Octubre de 2013 y la Ley de Protección de Diseños del 19 de octubre de 2013. Es aplicable asimismo en Alemania la Ley de la Convención sobre la Unificación de Ciertos Puntos del Derecho Sustantivo de Patentes de Invención del 19 de octubre de 2013.

4.2. Dinamarca

a) Energías Renovables

Es una meta declarada del gobierno danés el lograr un suministro de energía libre de combustibles fósiles en un futuro previsible. Para tal fin el gobierno danés ha asignado 25 millones de Coronas Danesas para el desarrollo de energía marítima o energía de las olas.

En el año 2012, la recientemente electa primera ministra, Helle Thorning-Schmidt, se pronunció en el marco del *Global Green Growth Forum* (en Copenhague), respecto a la eficiencia energética y soluciones verdes. Dijo que su gobierno llevaría a Dinamarca aún más lejos en materia de energías renovables, proponiéndose una completa agenda energética-ambiental que incluye los siguientes objetivos:

- Que las fuentes renovables cubran completamente la demanda energética para el año 2050.
- Que para el 2035, toda la electricidad y el suministro de calor proceda de estas fuentes.
- Dejar de utilizar carbón en las centrales térmicas y derivados del petróleo en las calderas antes del año 2030.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 40% para 2020, en comparación con el nivel de 1990.

b) Energía oceánica

Los impactos laborales y medioambientales de la explotación de la energía oceánica en la UE han merecido mayor atención. 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. Aun 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 pesqueras y portuarias). 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



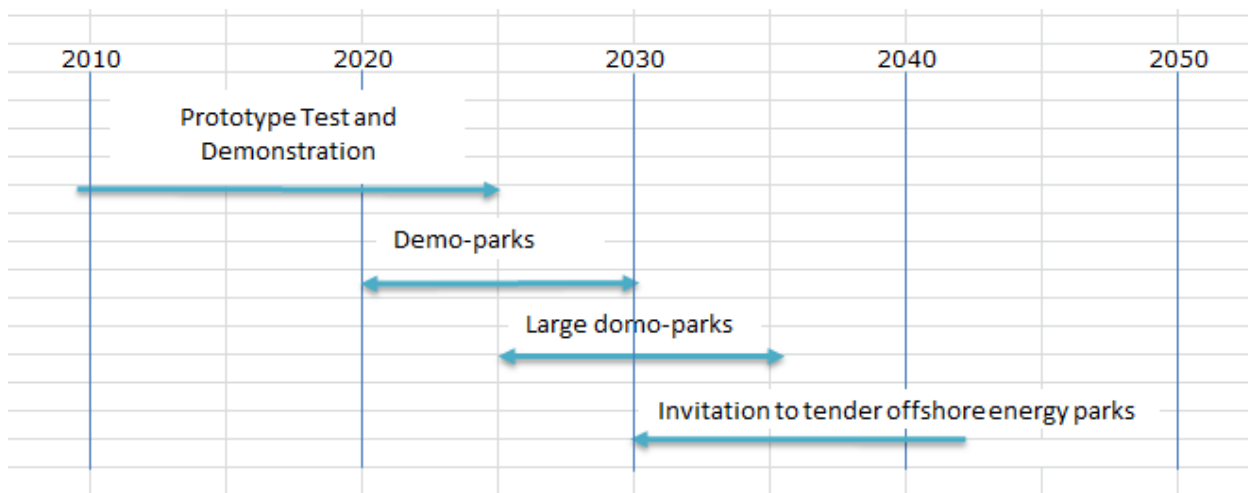
importancia que las instalaciones de prueba se sitúen en aguas danesas. El proyecto DanWEC en el puerto de Hanstholm es el primer paso en la dirección a un futuro suministro de energía basado totalmente en fuentes renovables.

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 en Dinamarca.

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 emerja de tales granjas puede convertirse en una propiedad público-privada administrada por la Sociedad.

Esta Sociedad ha propuesto un proyecto 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:

Fases del proyecto



Fuente: Partnership for Wave Power – Roadmaps.

Producción planeada durante el proyecto

Periodo	Capacidad de Demostración (MW)	Límite anual de Producción (MWh/año)	LCOE (Euro/Mwh)	DKK/KWh
2010-2025	2-5	7,000	600	4.5
2020-2030	10-20	30,000	400	3.0
2025-2035	30-60	100,000	200	1.5
2030 –	500-1,000	1,500,000	120	0.9

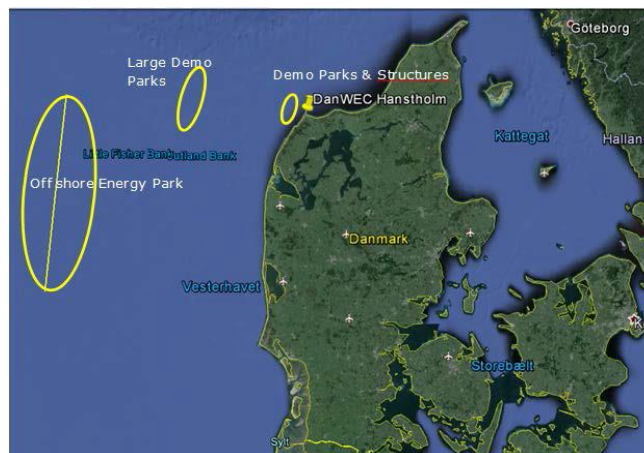
La fase de prueba de prototipos y demostración está planeada para realizarse en lugares protegidos como Nissum Bredning. Si son exitosos, seguirán pruebas de prototipos mayores en el sitio expuesto de Hanstholm, en donde el proyecto WaveStar ha estado en pruebas desde 2010.

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 así como la planeación de una conexión en red a través de una mono-pila.

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 tales como Horns Rev.

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.



Mapa de sitios planeados

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.

Al ser este un recurso de energía inexplorado no es obvia la forma de proceder. Hay, sin embargo, un gran rango de tecnologías con el potencial para desarrollar los convertidores de energía marina y hacerlos llegar a las cuotas de producción y costo propuestas.

c) Legislación aplicable en Dinamarca

Si bien no existen en la actualidad en Dinamarca leyes específicas que regulen el desarrollo de proyectos de explotación de energía marina, lo impactan mayormente las referentes a medio ambiente, energía, propiedad intelectual y construcción.

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.

A su vez 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. Esto 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 Consolidada de Marcas Comerciales (solamente disponible en danés) regula la propiedad de los desarrollos tecnológicos y su uso.

El Acta de Fuentes de Energía (No. 378, disponible solamente en danés) aplica para la regulación de toda actividad de producción de energía, sea renovable o no.

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

4.3. España

a) Energías renovables

La planificación en energías renovables en España, se lleva a cabo en dos niveles bien diferenciados:

- Planificación a nivel estatal: Resulta vinculante para el Estado únicamente en los objetivos globales, en cuanto a los compromisos adquiridos como integrante de la Unión Europea, pero indicativa a efectos del desarrollo en cada comunidad autónoma.
- Planificación a nivel autonómico: Incluye el detalle necesario para el desarrollo de las energías renovables, siguiendo los criterios medioambientales específicos de cada comunidad autónoma.

Para facilitar el uso de recursos renovables, la Administración Española ha publicado sucesivos planes de energías renovables, que proporcionan seguridad a los inversionistas y buscan promover el desarrollo de tecnologías.

Por lo anterior, el nuevo Plan con horizonte 2020 se fundamentar en los siguientes objetivos:

- Primer objetivo global: Alcanzar que un 20% del consumo final bruto de energía en 2020 sea proveniente de energías renovables.
- Segundo objetivo global: Lograr que el consumo final de energía en todos los tipos de

transporte proceda de fuentes renovables en un equivalente al 10 % como mínimo. Profundizar en el desarrollo de áreas tecnológicas maduras o más consolidadas, e incorporar otras nuevas o incipientes, como la geotermia y las energías del mar, en la búsqueda de la mayor competitividad internacional posible de las industrias y empresas españolas en estos sectores.

Este Plan considera entre las energías renovables a la eólica, la solar, la geotérmica, la hidroeléctrica, así como aquellas generadas a partir de biomasa, biogás, residuos municipales, industriales y lodos de depuración (lodos EDAR), bio-carburantes, bio-líquidos y, por supuesto, las energías del mar.

En cuanto a los diversos beneficios asociados a la generación a partir de fuentes renovables, reconoce que la fase de construcción de las instalaciones llevaría asociada la creación de puestos de trabajo, no sólo a nivel local durante la construcción *in-situ* de las instalaciones, sino también en la industria manufacturera asociada a cada tecnología renovable, en las plantas de ensamblaje, las cadenas de suministro asociadas al proceso energético específico, en empresas de promoción, oficinas de gestión, ingenierías, etc. Igualmente, las necesidades de materia prima, bienes de equipo genéricos, edificaciones y logística podrían incidir en la generación de empleo indirecto en otros sectores como la industria metalúrgica, manufacturera, de construcción y de transporte. La construcción de las plantas de producción energética también contribuiría al desarrollo económico de las administraciones locales en cuyos límites municipales se asentasen estas instalaciones, debidos a nuevos ingresos económicos por la actividad hostelera, servicios de la zona, etc. Finalmente, el aprovechamiento de las energías eólica, solar, hidráulica y del mar para la producción de electricidad no supone emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Así, el desarrollo de las fuentes renovables de energía, es uno de los aspectos estratégicos claves de la política energética de España, debido básicamente a que:

- Contribuye activamente en la lucha contra el Cambio Climático, el reducir las emisiones a la Atmósfera de GEI.
- Disminuye la dependencia exterior en el balance energético y diversifica las fuentes de suministro al promover recursos autóctonos.
- Favorece el desarrollo rural y el equilibrio territorial.
- Fortalece la industria nacional y es una fuente de generación de empleo.

El objeto de la Evaluación Ambiental Estratégica del Plan de Energías Renovables 2011-2020 es la identificación de los efectos ambientales previsibles para los distintos sectores energéticos renovables, con excepción de la eólica marina, que ya fue sometida a la evaluación ambiental contemplada en la Ley 9/2006, que se tendrán en cuenta en la evaluación ambiental estratégica del Plan de Energías Renovables 2011-2020. 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. Se considera que como el recurso asociado al aprovechamiento de algunas energías renovables -Biogás, Eólica, Geotermia, Hidráulica, del Mar y Solar- se encuentra libre en la Naturaleza, el uso por si 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 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 existencia, 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, éstas serían causadas por las infraestructuras asociadas a los sistemas necesarios para el aprovechamiento de las propias 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.

b) Energía oceánica

Dentro de las energías del mar, el Plan de Energías Renovables actual hace referencia a las posibilidades de aprovechamiento energético con tecnologías claramente diferenciadas de energía de las mareas o mareomotriz, energía de las corrientes, energía maremotérmica, energías de las olas o undimotriz y potencia osmótica.

Se estima rentable instalar centrales mareomotrices sólo en aquellos puntos de la costa en los que la marea alta y la baja difieran más de 5 metros de altura. El tamaño de estas centrales es importante, pues tendrían que cerrarse, en algunos casos, la bahía, estuarios, etc. Ello puede suponer un impacto visual y estructural sobre el paisaje costero y el retraso la marea varias horas, conlleva otra serie de efectos ambientales en el entorno del emplazamiento.

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.

España posee un importante potencial energético marino. Por las características de su costa, la energía de mayor aplicación es la energía undimotriz. La contribución de la energía renovable del mar, en términos porcentuales respecto al consumo de energía final con renovables, sería de 0.05% al 0-3%.



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 debido a que 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 en el caso de otras actuaciones, 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.

Se trata de la primera plataforma del Estado español localizada en alta mar (a 1.7 km del puerto de Arminza, 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.

c) Legislación nacional aplicable

Conforme con la Constitución Española de 1978, el Estado tiene competencia sobre “la Legislación Básica para la protección del Medio Ambiente, sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas para establecer normas adicionales”.

Por su parte, la Ley 17/2007 señala que corresponde a la Administración General del Estado autorizar las instalaciones de generación eléctrica de potencia instalada superior a 50 MW. En el caso de la producción eléctrica, los gobiernos autonómicos son responsables de conceder la autorización administrativa para implementar nuevas instalaciones de energías renovables, cuando su potencia sea menor de 50 MW y no afecten a dos o más Comunidades Autónomas.

El Real Decreto Legislativo 1/2008, establece el régimen jurídico aplicable a nivel estatal para la evaluación de proyectos cuyo fin sea realizar obras o instalaciones, relacionadas, entre otras actividades, con las energías renovables. Para los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado, el órgano ambiental es el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En general, la tramitación y autorización administrativa, incluida la Declaración de Impacto Ambiental, de los proyectos existentes y futuros y, por tanto, de las instalaciones renovables que darán lugar al cumplimiento de los objetivos del Plan, se encuentran bajo la competencia de los gobiernos autonómicos. En consecuencia, cualquier análisis de alternativas de implantación sobre la consideración de criterios medioambientales de detalle, necesariamente debe derivarse a los trámites deben pasar las planificaciones energéticas regionales y los proyectos específicos.

El primer efecto ambiental que ha de considerarse y en definitiva, donde se encuentra uno de los orígenes más relevantes del interés por desarrollar las energías renovables, es la reducción del consumo de combustibles fósiles, causantes de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), y por tanto responsables del cambio climático.

Conforme al Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, 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: a) Puntos de conexión y medida, indicando al menos las características de los equipos de control, conexión, seguridad y medida. b) Características cualitativas y cuantitativas de la energía cedida y, en su caso, de la consumida, especificando potencia y previsiones de producción, venta y consumo. c) Causas de rescisión o modificación del contrato. d) Condiciones de explotación de la conexión, así como las circunstancias en las que se considere la imposibilidad técnica de absorción por parte de la red de la energía generada.

Además prevé que la energía eléctrica procedente de instalaciones que utilicen fuentes de energía renovable tenga como prioridad la igualdad de condiciones económicas en el mercado y establece un régimen de beneficios fiscales para los generadores.

4.4. Países Bajos

a) Energías Renovables

El principal programa vigente de investigación y desarrollo en los Países Bajos en materia ambiental es el *Top sector Water*, un programa colectivo del gobierno holandés, del sector privado e institutos públicos de investigación que promueve y apoya la innovación y exportación del sector privado. Ese programa tiene tres pilares como base: tecnología marítima, tecnología de los deltas, y tecnología del agua. El sector de Tecnología Marítima provee agua de excelente calidad y un eficiente tratamiento de aguas residuales, con especial atención al impacto ambiental. El conocimiento y la tecnología holandesa, desarrollada para producir agua potable y de uso industrial del más alto nivel, son aplicados y vendidos por todo el mundo, de ahí radica el gran interés de esa Nación por desarrollar tecnologías redituables relacionadas con el agua.

El mercado internacional para tecnología de aguas es amplio, y ofrece soluciones locales e integradas para el suministro de agua y para la tecnología enfocada al uso y recuperación de agua fresca. Se han formulado cuatro temas de innovación: Agua para todos; Más cultivo por gota; Agua y energía; Agua y tecnologías de información.

En cuanto a la organización institucional, las principales agencias promotoras de la investigación del agua en los Países Bajos son el Ministerio de Infraestructura y del Medio Ambiente (IENM); el Ministerio de Asuntos Económicos (EZ); el Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia (OCW); y la Organización de los Países Bajos para la Investigación Científica (NWO). El total del fondo de investigación, desarrollo e innovación del agua (RDI) es de 100 millones de euros por año.

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.

b) Las energías del océano

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.

En la segunda mitad del 2014, el Ministerio de Asuntos Económicos y el Ministerio de Infraestructura y Medio Ambiente comisionaron 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.

En la actualidad, Los Países Bajos no tienen una estrategia nacional en cuanto la energía del océano ni objetivos concretos. Un análisis especial del potencial del Mar del Norte fue hecho con vistas al 2050, sus resultados fueron enviados al parlamento el 8 de julio de 2014 e indica un potencial superior a los 2,000 MW de corriente marina y mareomotriz, si se desarrollan más las técnicas adecuadas a la situación de Holanda que tiene una corriente de flujo relativamente lenta.

Un estudio posterior fue comisionado por los Ministros de Asuntos Económicos, Infraestructura y Medio Ambiente en 2014 con el propósito de formar una fundación para que el Gobierno se enfocara en la energía oceánica.

Otro estudio es 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 esperan para diciembre de 2015.

En relación a los proyectos significativos, entre 2000 y 2010 el Ministerio de Asuntos Económicos inició un número de concesiones vía instrumentos genéricos para investigación y desarrollo, no obstante han sido muy pocos los que han superado la etapa de pruebas y tengan una vocación productiva inmediata, como lo son:

- Agua azul, Hoofddorp: Energía de corrientes.
- Energía de Aguas Profundas, Arnhem: Energía de corrientes.
- Torcado, Den Oever: Energía de corrientes.
- Teamwork Technology, Alkmaar: Energía mareomotriz.
- Bluerise, Delft: OTEC.
- REDstack, Sneek: Potencia osmótica.

c) Legislación aplicable

Las disposiciones jurídicas que se deben tomar en cuenta, aplicables en los Países Bajos son en primer lugar la Ley de Electricidad de 1998, por la que se establecen normas para la generación, transmisión y suministro de electricidad de acuerdo con la Directiva 96/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea.

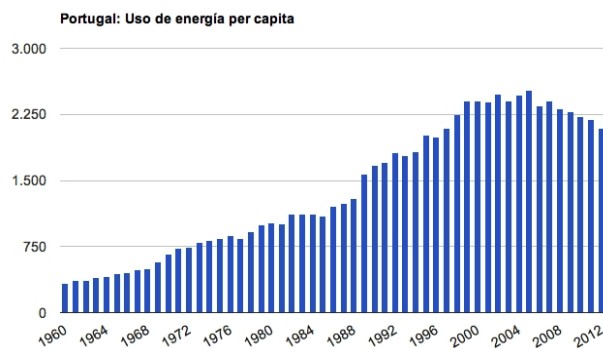
En el año 2008 fue aprobada por decreto del parlamento la Ley del Agua, que plasmó el objetivo del gobierno de garantizar la viabilidad del país y le preservación del medio ambiente, a través de una racionalizada gestión integrada del agua. Si se desea lograr un desarrollo óptimo de las energías del océano, se considera importante considerar las normas correspondientes contenidas en ésta ley.

También se encuentra la Ley de Gestión Ambiental, en vigencia desde 1994, en la cual se contemplan algunas consecuencias y medidas relativas a la protección del medio ambiente asociados con el consumo de energía y materias primas.

4.5. Portugal

a) Energías Renovables

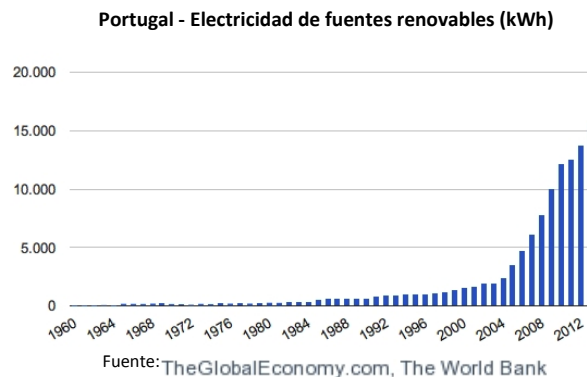
La fuente de energía predominante en Portugal es el petróleo, proveniente en su totalidad de otros países, ya que ese país no tiene reservas de hidrocarburos. El panorama de la *Sustainable Energy Regulation Network* (SERN, 2013) ubica a las energías renovables como la segunda fuente más importante en relación con el consumo, mientras que el gas natural es el tercero, y el carbón el último. La generación de electricidad con fuentes renovables ha aumentado a uno de los niveles más altos de Europa (48% de la producción bruta en 2011), en gran parte debido al rápido crecimiento de la energía eólica. Sin embargo, según datos del banco mundial, en 2012 todavía más del 78% de la energía que se consumía en Portugal era importada, lo cual lógicamente refuerza su compromiso con la eficiencia energética, reflejado en la tendencia en el consumo, así como con el desarrollo de las energías renovables para incrementar la seguridad energética.



Fuente: TheGlobalEconomy.com, The World Bank

En el año 2010, Portugal publicó su Estrategia Nacional para la Energía (ENE) 2020, instrumento vinculante cuyo objetivo de generación del segmento de energías renovables fue del 31% frente al 20.5% en 2005, retomado en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables. El objetivo global se ha dividido en un 55.3% de la electricidad de fuentes renovables, el 30.6% en la calefacción y refrigeración y el 10% en el transporte. En un década la capacidad instalada de energías renovables se ha más que duplicado. Según datos de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), en 2004 ascendía a 4,831 MW de hidroeléctrica y 553 MW de energía eólica, mientras que en 2013 Portugal contaba ya con una capacidad instalada de 5,666 MW de hidroeléctrica, 4605 MW de energía eólica, 294 MW de energía solar y 551 MW de bioenergía.

El importante crecimiento no ha sido obstáculo para que uno de los pilares de la ENE-2020 sea promover la producción de energía de fuentes renovables, con el objeto de alcanzar un nivel de alrededor de 60% de energías renovables en su matriz para el año 2020.



En junio del 2012 se inauguró la primera turbina eólica offshore de Portugal, instalada en una plataforma semi-sumergible *Windfloat*, la cual no necesita de buques de carga gruesa. El sistema establecido a 5 kilómetros de la costa de Aguçadoura ha producido un excedente de 1.7 GW.

Las instituciones encargadas de la elaboración y aplicación de la política energética en Portugal incluyen al Ministerio de Economía, Innovación y Desarrollo, una agencia de implementación y soporte (*Agência para a Energia*), y el regulador independiente para el gas natural y la electricidad llamado *Entidade Reguladora Serviços de Energia* (ERSE). Por otra parte, el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones es responsable de la mayoría de las iniciativas relacionadas con energía, y los municipios juegan un papel importante en la implementación de medidas de energía, en especial de eficiencia energética y, más recientemente, micro-generación.

En el Ministerio de Medio Ambiente, Ordenamiento del Territorio y Energía, la Dirección General de Energía y Geología es la instancia que tiene por misión contribuir en la generación, promoción y evaluación de las políticas y actividades relativas a la energía y a los recursos geológicos bajo la óptica de un desarrollo sustentable y de la garantía y seguridad del abastecimiento.

En cuanto a la ERSE, llama la atención la forma en que están planteados los objetivos de sus actividades:

- Proteger los intereses de los consumidores, en particular de los consumidores vulnerables, en lo que respecta a los precios, la calidad del servicio, el acceso a la información;
- Garantizar la existencia de condiciones de equilibrio económico y financiero de las actividades de los sectores regulados ejercidas en el interés público, cuando se gestiona adecuadamente y eficientemente;
- Promover como regulador y de conformidad con la ley aplicable, la competencia en los mercados de la energía;
- Fomentar el uso eficiente de la energía y la protección del medio ambiente, y
- Arbitrar y resolver conflictos, fomentar la resolución de conflictos fuera de los tribunales.

Finalmente, la Comisión del Mercado de Valores, que tiene como funciones la supervisión, regulación, cooperación y promoción bajo la prioridad de proteger a los inversionistas, participa en la gestión del Mercado Ibérico de la Electricidad con representantes de la ERSE y entidades gubernamentales reguladoras de España.

A pesar de los notables avances en el desarrollo de las energías renovables en Portugal, SERN (2013) señala como la barrera más importante para la integración de la producción de electricidad de fuentes renovables el complicado e intensivo procedimiento de licenciamiento, indicado por los interesados como uno de los principales problemas en la conexión a la red. De acuerdo con la experiencia práctica de una de los consultados, el tiempo promedio para conectar los parques eólicos es de 6 años, incluso más tiempo si se planea una granja para ser instalada en un área ambientalmente sensible y, en casos de pequeñas centrales hidroeléctricas, puede tardar más de 10 años.

b) Energía Oceánica

En Portugal se inauguraron proyectos de energía de las olas desde 2008, cuando comenzó a operar el *Parque de Ondas da Aguçadoura*, la primera granja de olas del mundo establecida con fines comerciales en el municipio de Póvoa de Varzim, con prototipos Pelamis. Se instalaron tres de estos dispositivos 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 en noviembre de ese año. Aunque esos problemas se resolvieron, para entonces la crisis financiera hizo decidir al propietario de los dispositivos, la compañía de servicios de energía Babcock & Brown, no volver a utilizarlos y buscar la forma de venderlos. Así, dos meses después de su inauguración la granja fue cerrada y la tecnología se considera sub-óptima por los propios fabricantes. También se han instalado prototipos de otras tecnologías y en otra zonas para proyectos experimentales.



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, aunque 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, así como 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.

También 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.

Entre los instrumentos de política destaca la Estrategia Nacional para la Energía 2020, misma que reconoció en 2010 un alto potencial de energía de las olas en la costa portuguesa y asumió el compromiso de impulsar un clúster industrial vinculado a las actividades marítimas, lo cual ha llevado a este gobierno a prestar especial atención a la energía oceánica. Considera el hecho de que el uso de la energía undimotriz está todavía en su fase de demostración, así como las grandes expectativas en cuanto a la evolución de sus costos de producción. Señala que la búsqueda de viabilidad del Gobierno de una zona piloto para pruebas contribuirá al desarrollo de la tecnología, así como que la ambición de tener 250 MW de capacidad instalada podría ser una realidad en 2020. El Gobierno de Portugal se comprometió en este instrumento a firmar el contrato de concesión de la zona piloto, esperando que dentro de los 18 meses siguientes a la firma de ese contrato (que se firmó a finales del mismo 2010) las infraestructuras estuvieran listas para la instalación de proyectos de demostración.

La Comisión Europea determinó en abril del 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, éste incluye 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. Se aceptó que la ayuda se conceda durante 25 años en la forma de una tarifa de alimentación a la red eléctrica (*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.

c) Legislación aplicable

Los esfuerzos regulatorios para promover las energías renovables en este país parecen haber empezado por el sector de los instrumentos económicos. Desde 1999 Portugal estableció en la legislación fiscal una reducción de impuestos para los equipos de energía renovable mediante el cual los compradores de equipos de energía renovable se benefician de un IVA reducido del 5%. Los costos de inversión en la tecnología de uso final renovable se hicieron deducibles del impuesto sobre la renta con un límite a la deducción establecido en €50,000 en 2000. A partir de 1999, también, los inversionistas tienen derecho a reclamar una tasa de depreciación del 25%³ (antes fijado en 7.14%). Por su parte, las tarifas para la energía generada a partir de fuentes renovables⁴ se incrementaron en 2001. Según la UE, éste es el medio más importante de promoción en Portugal. En el sistema actual de tarifas de alimentación a la red eléctrica para las instalaciones existentes, la tarifa se compone de dos elementos: una tasa de pago garantizado y un importe calculado por una fórmula establecida por ley. Para nuevas instalaciones de producción pequeñas,

³ Al menos en equipos de energía solar.

⁴ Esto es aplicable también a la cogeneración.

un nuevo régimen retributivo entró en vigor a principios de 2015, basado en un modelo de licitación en el que los productores ofrecen descuentos a una tarifa de referencia.

El régimen aplicable a la instalación de estos proyectos de energía de las olas depende del lugar donde se desarrollen. Dentro de aguas costeras, las ubicadas entre el territorio y una línea cuyos puntos se encuentran a una distancia de una milla náutica desde la línea de base, le aplica el régimen establecido por la Ley 58/2005, la Ley de Agua, y el Decreto-Ley 226-A/2007. En cambio, aquellos proyectos ubicados en el mar territorial y en la zona económica exclusiva se rigen por el Despacho 5277-A/2011.

Las normas aplicables a las aguas costeras, establecen que, para utilizar estas aguas es necesario obtener una licencia, para la ocupación temporal relacionada con la construcción de instalaciones, o una concesión, para la instalación de infraestructuras que se destinen a la producción de energía. Las solicitudes deben cumplir con el plan de ordenamiento territorial respectivo, con el plan de gestión de la cuenca hidrográfica y el orden de prevalencia entre los distintos usos establecido por dicho plan. La resolución de Impacto Ambiental debe ser favorable y ser emitida previamente a la concesión o licencia. Está a cargo de resolver estas solicitudes la Administración de la Región Hidrográfica respectiva, dentro de un plazo de dos meses. Las licencias se pueden otorgar hasta por 10 años, mientras que las concesiones por 75.

Por otra parte, el Despacho 5277-A/2011, suple la falta de legislación específica aplicable para el uso de espacios marítimos bajo soberanía o jurisdicción nacional y señala criterios para resolver solicitudes. La autoridad competente será el Instituto del Agua, en su calidad de Autoridad Nacional del Agua conforme a la Ley de Agua. Las solicitudes deben contener los elementos que caracterizan el uso solicitado, como la ubicación geo-referenciada. El Instituto del Agua evalúa los eventuales impactos sobre el medio marino, y puede solicitar información a otros organismos con competencia en el tema. Además de la autorización de uso del dominio público marítimo, deberá obtenerse una concesión de producción ante la DGEG como autoridad responsable del sector energético.

El Decreto-Ley 5/2008, se publicó precisamente con el objeto de facilitar la obtención de licencias y concesiones y es aplicable a proyectos aprovechamiento de energía undimotriz que ya contaban con autorización para utilizar el dominio público marítimo en la fecha de su entrada en vigor, 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, conforme a lo dispuesto en el párrafo 3 del artículo 5 del Decreto-Ley 5/2008, del 8 de enero, y el Decreto-Ley 238/2008, de 15 de diciembre, 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). En virtud del Decreto-Ley 238/2008, 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 el establecimiento de licencias y la explotación de la actividad de generación de energía así como su supervisión. La zona piloto abarca un área de 320 km² con profundidades que van de los 30 a los 90 metros y se localiza cerca de S. Pedro de Moel.

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.

4.6. Reino Unido

a) Energías renovables

El potencial estimado de electricidad producida por fuentes renovables para el año 2050 es de 500 TW, siendo para las energías oceánicas de aproximadamente 40 TW por año, tanto de las olas como de las mareas. Como parte de políticas nacionales como internacionales, se tiene considerado que para el año 2020, el 15% del total de la producción de energía provenga de fuentes renovables.

El Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética, como política gubernamental, pretende reducir para el mismo año el 11% del consumo general de electricidad, principalmente en los sectores de transporte y residencial.

A partir de la privatización de este sector en la década de los 90s, han sido seis principales compañías las que dominan el mercado energético Inglés, controlando ¾s partes de la capacidad de producción y 96% del abastecimiento eléctrico residencial, aproximadamente en 50 millones de hogares.

b) Energía Oceánica

Debido a su ubicación geográfica, las condiciones son muy favorables para que se desarrollen las energías renovables oceánicas, tanto de las mareas como de las olas.

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.

Si bien aún no se obtiene un desarrollo significativo de este tipo de fuentes de energía por la desconfianza hacia su viabilidad económica, el Reino Unido se encuentra liderando los proyectos para su implementación. Fue el primer país en construir instalaciones adecuadas para a evaluación de la energía marina en el año de 2003.

Dentro de esos proyectos de desarrollo de energías oceánicas, se encuentran los propuestos en el estuario del Río Severn. Como parte de los compromisos internacionales y objetivos gubernamentales en materia de reducción de emisiones de gases invernadero y fomento a las energías renovables, el Departamento de Energía y Cambio Climático del Reino Unido 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.

Debido a sus condiciones geográficas, esta región constituye una de las más notables a nivel mundial en movimiento de mareas, por lo que se estima que pudiera llegar a representar hasta el 5% de la producción total de energía eléctrica de este país. Desde otra perspectiva, se trata de un sitio de conservación ecológica importante en el Reino Unido.

En el año 2009 se realizó una evaluación de 5 esquemas posibles para la implementación de las energías oceánicas en el estuario del Severn en lo relativo a costos, beneficios y riesgos; para así tener un mayor panorama sobre el cual poder tomar sus decisiones políticas. Los esquemas considerados fueron Cardiff-Weston, el más costoso (34.4 billones de libras aprox.) pero el que representa las mayores ventajas costo – beneficio, aunque también el de mayores impactos ambientales y sociales; el *Bridgwater Bay*, estimado en 17 billones de libras, es potencialmente factible debido a que posee una considerable capacidad de producción, menor impacto sobre los ecosistemas y mayor creación de empleos; los esquemas *Beachley Barrage*, *Welsh Grounds Lagoon* y *Shoots Barrage* fueron también considerados aunque finalmente no se estimaron rentables.

En un primer lugar se concluyó que el costo en general es aún demasiado alto y el riesgo mucho mayor que el de otro tipo de fuentes de energía renovable, además de que al no ser llamativo para los inversores particulares, tendrían que asumirlo casi en su totalidad el sector público. También se considera que el tiempo de construcción sería superior al necesario para que sus resultados aporten a las metas planteadas para el año 2020.

Respecto al impacto ambiental se piensa que representaría una situación sin precedentes y no se tiene certeza del marco regulatorio que sería aplicable, si bien habrían de tomarse en cuenta en los costos las acciones para indemnizar y compensar los posibles daños. El desarrollo de este tipo de infraestructuras alteraría los hábitats aledaños como las marismas, provocando la desaparición de poblaciones de aves de aproximadamente 30 especies y colapsos en las poblaciones de peces como el salmón del Atlántico o la Saboga. Es viable beneficiar a la económica regional a través de un incremento en el valor agregado y la generación de empleos, aunque se debe considerar un impacto en las industrias pesquera, de navegación y de extracción.

Finalmente se menciona que se necesitan estudios mucho mayores para poder planificar, financiar y asesorar efectivamente a los diferentes actores en todas las cuestiones que es necesario conocer sobre el tema para poder implementar eficientemente este tipo de tecnologías. El gobierno reconoce que varios de los factores considerados en el estudio pueden llegar a cambiar con el tiempo y no se opone a reconsiderarlos en un futuro, pero se calcula que no antes del año 2015. Dentro de los factores que habrán de volver a ser revisados se encuentran las metas relativas al cambio climático, así como futuras políticas, legislaciones y desarrollos tecnológicos. El sector

privado realiza independientemente estudios e innovaciones que de igual forma puedan llegar a influir en las actuaciones gubernamentales.

La Comisión sobre el Cambio Climático se encargó de elaborar un nuevo informe para el año 2011 en el que se incluyeran los aspectos económicos de las energías renovables comparados con otras tecnologías bajas en emisiones, la facilidad de éstas para aportar a la flexibilidad del sistema eléctrico, una evaluación sobre la posibilidad de integración de energía proveniente de éstas, escenarios a futuro en los que se mencionen los momentos clave para invertir y tomar decisiones políticas, y un análisis sobre la actual ruta hacia el 2020 planteando las implicaciones de éste sobre planeaciones a futuro.

Además, existen determinadas situaciones que ameritarían una reconsideración, tales como que los costos de infraestructura en el estuario del Severn se vuelvan comparables con los de otros sitios (disminuyendo los de éste o aumentando los de otros), si el desarrollo de fuentes alternativas no resulta tan efectivo como se ha previsto, si aumenta la ambición o la necesidad de des-carbonizar la producción de electricidad.

c) Legislación aplicable

Respecto al marco jurídico-político es importante considerar en lo concerniente a objetivos gubernamentales la Ley sobre Cambio Climático de 2008, que otorga al gobierno poderes para generar esquemas sobre las emisiones a la atmósfera y reducir las en 80% para el 2050; el Plan de Transición para la Disminución del Carbono, que busca reducir en 34% las emisiones de éste contaminante para el año 2020, a través del fomento a las energías renovables, la mejora de los vehículos que lo utilizan y de los *empleos verdes*; el Protocolo de Kioto, que comprometió al Reino Unido a reducir para 2010 en 12.5% las emisiones de gases de efecto invernadero.

El Pacto Verde es la principal política ambiental de Reino Unido, instaurada en enero de 2013, reemplaza a varias anteriores y busca mejorar la eficiencia energética. Se trata de un mecanismo de financiamiento que permite a las personas pagar las mejoras de eficiencia energética a través de ahorros en sus facturas de electricidad, tanto domésticas como no domésticas.

Otro tipo de políticas públicas son los incentivos económicos para la utilización de vehículos poco contaminantes y un impuesto al uso de energías fósiles que es reducible hasta en 80% si dichas empresas forman parte de los Acuerdos para el Cambio Climático y cumplen con ciertas disposiciones.

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.

Es el Departamento de Energía y Cambio Climático (DECC) el responsable de asegurar el suministro de energía seguro, asequible y limpia, así como la promoción de la acción internacional para mitigar el cambio climático.

También existe un organismo independiente creado por la Ley del Cambio Climático de 2008 llamado Comité sobre el Cambio Climático (CCC), cuyo objetivo es asesorar al gobierno respecto a los objetivos de reducción de emisiones, mediante investigaciones y monitoreo generales, e informar al Parlamento sobre los progresos en este aspecto.

La encargada de llevar a cabo la regulación relativa a la electricidad es la Oficina para el Gas y los Mercados Eléctricos, que establece controles a los precios y medidas para ejecutar las disposiciones generales en la materia.

Han existido diversas disposiciones jurídicas que regulan el sector energético, y en particular de las oceánicas, dentro de las cuales se pueden encontrar: La Ley de Energía de 2010; La Orden de Obligaciones sobre Energías Renovables 2009, N° 785; la Orden de Obligaciones sobre Energías Renovables para Escocia, N° 140; la Orden de Obligaciones sobre Energías Renovables para Irlanda del Norte, N° 154; la Ley de Energía 2008; la Ley de Energía 2004; las regulaciones para el Cambio Climático del 2001, N° 838; la Ley de Presupuestos de 2000; la Ley de Servicios Públicos del 2000; y la Ley de Electricidad de 1989.

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.

4.7. Suecia

a) Energías renovables

Suecia se reporta a sí misma como un país que ha progresado en los últimos años en relación a la seguridad y sustentabilidad de la energía en el futuro. Puesto que cuenta con un suministro de electricidad casi libre de carbón y ha eliminado gradualmente el uso de petróleo en varios sectores de la vida económica. El 52% de la energía generada en esa nación proviene de fuentes renovables.

Además se encuentra cada vez más integrado con los mercados de electricidad nórdico y báltico, y pertenece a un mercado certificado de electricidad renovable con Noruega.

b) Energía Oceánica

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.

Los objetivos se encuentran 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.

No obstante, 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. Aún 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.

Con relación a los proyectos significativos, 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.

También apoya la pruebas para la generación de energía a partir de las olas en las instalaciones de investigación en Lysekil, y las de una central de energía hidrocinética en Söderfors, así como las pruebas de sistemas de anclaje realizados en la Universidad Tecnológica de Chalmers.

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. El proyecto fue parte de una colaboración más amplia con KIC Inno Energy, la compañía española de energía Iberdrola y el *Portuguese Research Institute WacEC Offshore Renewables*.

Se construyó un nuevo prototipo de energía mareomotriz y se instaló en el mar de Escocia. La planta de energía mareomotriz se inspiró en los principios de bombeo del corazón humano. La planta ha sido complementada con una tecnología de control avanzado desarrollado en la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología en Trondheim.

La meta es probar las plantas de energía mareomotriz en las costas de Escocia y mostrar el mismo desempeño que en las pruebas previas en Portugal y Francia.

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 mareomotrizes convencionales. La implementación y pruebas de una planta de energía mareomotriz en el difícil ambiente del Atlántico es un paso clave para la confirmación del concepto que alienta esta innovación.

Otro proyecto en el que la Agencia ha tenido participación es en el financiamiento de una base marina de energía mareomotriz. El prototipo consistió en una planta de producción de electricidad a gran escala de 10 MW y 25 GWh por año, lo que la convierte en una de las plantas de energía más grandes del mundo. El potencial de energía mareomotriz dentro de la zona económica de Suecia se estima en alrededor de 10 TWh y el potencial global está pensado en 10,000 – 15,000 TWh.

c) Legislación aplicable

En este país la regulación del sector energético está a cargo de un organismo paraestatal llamado Agencia Sueca de Energía, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Energía, y regulado por el Gobierno central, el cual decide los nombramientos y asigna el presupuesto de esa entidad administrativa.

Entre los objetivos de esta Agencia 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.

La agencia vislumbra a la generación de energías del océano como un sector de enorme potencial para el crecimiento de energías limpias, si bien no cuenta con regulaciones muy específicas, la tarea de su fomento se ha facilitado dada las amplias facultades que en materia de permisos y gestión institucional cuenta ese organismo gubernamental.

Incluso, con datos del Consejo Mundial de Energía se ha estimado 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.

En todo caso las limitaciones que se contemplan tienen que ver con el momento actual en el avance de las tecnologías que permitan la explotación en términos económicamente competitivos de este tipo de generación energética.

4.8. Australia

a) Energías renovables

Es el noveno mayor productor de energía del mundo, debido a la gran cantidad y diversidad de recursos con los que cuenta. Australia aporta el 47% del uranio y 10% del carbón a nivel mundial, así como un amplio porcentaje de gas natural y licuado, por lo que gran cantidad de sus ingresos devienen de la exportación de estos recursos.

En 2008-2009, la producción de energía de Australia estaba dominada por el carbón, que representó el 54% de la energía total producida, seguida del uranio (27%), del gas natural (11%), del petróleo (6%) y las diversas energías renovables (2%).

La gran dependencia hacia los combustibles fósiles, a raíz de las nuevas tendencias internacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, hizo necesario que en el mismo 2009 se creara el Sistema de Evaluación Nacional de Seguridad Energética, para evaluar los desafíos que pudieran afectar dicha seguridad. Se determinó que desde 2004 ésta había disminuido y por ende era necesario implementar políticas encaminadas a la transición a una economía baja en carbono. A partir de 2010 se estableció un nuevo Objetivo para las Energías Renovables, que fijó una meta de 45 mil GW generados por estas fuentes para dentro de 10 años. En 2012 no se había progresado mucho al respecto, alcanzando menos del 5% del consumo total de energía.

A partir del año 2009 (hito del cambio de política energético-ambiental por el surgimiento de varios documentos importantes⁵), se adoptó el objetivo de reducir en 60% las emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2050. La política ambiental adoptó tres pilares fundamentales; reducir las emisiones, adaptar las condiciones al cambio climático inevitable, y ayudar a la creación de una solución global.

En 2010, el Programa de Eficiencia Energética se creó para promover la adopción de tecnologías y prácticas de eficiencia energética en el sector empresarial, mediante financiamiento innovador, soluciones y asesoramiento de expertos para ayudar a las empresas a lograr mejoras en la eficiencia energética y de carbono rentables.

En ese año también se publicó el Libro Blanco de la Energía 2011, el cual ofrece una visión general de las futuras necesidades energéticas de Australia para el año 2030 y plantea la nueva política estratégica integral que gira en torno al desarrollo de la energía no contaminante. Incorpora un Esquema para la Reducción de la Contaminación del Carbón, que pretende hacerlo menos competitivo frente a otro tipo de energías.

El Consejo Permanente para la Energía y Recursos, órgano creado por el Consejo de Gobiernos Australianos, es actualmente el encargado de desarrollar regular cuestiones relativas a la extracción del petróleo, a la inversión en recursos naturales, al desarrollo de una política nacional coherente de energías renovables y de la promoción de una red eléctrica eficiente que cumpla con los estándares internacionales.

También hay involucrados otros varios órganos gubernamentales que participan en la regulación y aplicación de las políticas y legislación en materia energética y medio ambiental, tales como el Departamento de Recursos, Energía y Turismo; la División de Energía y Medio Ambiente; la Dirección de Recursos; el Departamento de Medio Ambiente, Agua, Patrimonio y las Artes, entre otros, cada uno de los cuales aporta su conocimiento y opinión en el ámbito de sus determinadas competencias.

b) Energía Oceánica

La energía hidroeléctrica representa 95% de las fuentes renovables, a pesar de las recientes sequías que la dificultan en presas y ríos. Se está comenzando a explorar también el terreno de las oceánicas, que involucran aquella proveniente de las olas, de las mareas, gradiente térmico y el salino, a través del desarrollo de infraestructura como plantas de producción como la construida en Douglas Point, con una capacidad de 50 MW.

Australia cuenta con importantes recursos para el aprovechamiento de las energías oceánicas: aquella proveniente de las mareas, a lo largo de la mitad norte de la plataforma continental en las

⁵ En octubre de 2006 el gobierno del Reino Unido había publicado en Informe Stern sobre la economía del cambio climático, documento en el cual Australia se muestra como uno de los territorios del mundo más vulnerable a los efectos de este fenómeno. Este país ratificó el protocolo de Kioto el 12 de diciembre de 2007, casi 10 años después de haberlo firmado, y como consecuencia quedó obligada a limitar sus emisiones medias anuales de gases de efecto invernadero durante el período 2008-2012 a 108% de sus emisiones en 1990.

inmediaciones de *Northwest Shelf*, Darwin, el Estrecho Torres y la Gran Barrera de Coral; y aquella generada partir olas, en la mitad suroeste de ésta, principalmente cerca de Tasmania.

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.

Algunas cuestiones a tomar en cuenta a para la generación de electricidad a partir de la energía oceánica, según este estudio, son la identificación geográfica de los recursos que mejor encuadre con el tipo de tecnología que se va a emplear; asesoramiento respecto al 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.

El análisis relativo a la energía de mareas se concentra, debido a su conveniencia, en aquella cercana a la plataforma continental menor a 300 metros de profundidad. Se han considerado básicamente diferentes tipos de convertidores con diferentes características; como las presas, las turbinas marinas o columnas de agua oscilante. La energía total nacional producida se calcula que pudiera llegar a representar alrededor de 2,441 TJ en un año. En lo que respecta a la tecnología de las olas se estima que se pudieran alcanzar cerca de 1,100 GJ anualmente.

A pesar del creciente número de proyectos en Australia, para el año 2010 seguían siendo únicamente 4 instalaciones de energía de las mareas importantes que en total sumaban una capacidad de aproximadamente 1MW; el Cilindro Oscilante Transformador de Energía (CETO), un prototipo de Columna Oscilante de Agua propiedad de la empresa Oceanlinks localizada en Puerto Kembla, un proyecto de Demostración a gran escala en Portland, y una planta de mareas al sur de Melbourne.

Los sistemas de tipo CETO funcionan con boyas sumergidas fijadas a plataformas en el fondo marino que a través del movimiento del océano, generan electricidad libre de emisiones además de ayudar a desalinizar el agua próxima, siendo posible que se le den diferentes usos. Posee diversas ventajas respecto a otro tipo de tecnologías debido a que se encuentra menos expuesto a las tormentas y es invisible desde la costa, además de que tiene mínimos impactos en la vida marina y posee una considerable vida operativa.

Actualmente continúan siendo básicamente dos las barreras que limitan las energías oceánicas en Australia; en primer lugar, éstas continúan en una etapa de inmadurez para el empleo comercial debido a la falta de desarrollos técnicos, y en segundo, que los costos son demasiado elevados en relación a otras fuentes, incluidos el de conexión a la red eléctrica.

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 y universidades para la investigación y desarrollo de ésta (2 a 4 millones de dólares en energía de mareas y 6 a 15

millones en la de las olas), derivando impactos fundamentales en el futuro de su implementación. Si bien se prevé que a mediano plazo continúen siendo relativamente costosas, a medida que se vaya avanzando en el aspecto tecnológico y regulatorio, se espera que esta característica se vaya reduciendo, estimando que para el año 2030, el precio por 1 KW sea de entre 45 y 100 dólares (casi una cuarta parte del corriente en 2005).

Respecto al impacto ambiental se considera importante considerar que si bien se trata de fuentes de energía limpias, su producción e instalación sí representa cierto grado de afectación para el ecosistema, 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.

c) Legislación Aplicable

En el año 2009 se aprobó la Ley sobre los Objetivos de Energías Renovables, que beneficia a las empresas que utilicen energías renovables y prevé compensaciones para aquellas empresas con un gran consumo de energía en sus procesos productivos, como los fundidores de aluminio y los procesadores de alimentos.

La Ley de Energía Limpia, aprobada en 2011, establece una estructura y proceso para fomentar así la inversión en las renovables, como obligar a las empresas a contabilizar las unidades de emisión de gases y ponerles un límite, así como brindar asistencia a las actividades comerciales intensivas. Contempla la penalización de las emisiones de carbono mediante un impuesto adicional, pero que va acompañada de una serie de medidas complementarias para evitar pérdida de competitividad a las empresas y el alza de los precios para los consumidores. La primera ministra australiana Julia Gillard de ese periodo, y quién fue de los principales impulsores de la ley, considera que las tasas sobre emisiones obligarán a la industria a buscar y desarrollar alternativas en las energías renovables y manifestó que confía en que se beneficie el mercado laboral e incremente el Producto Interno Bruto.

En lo que se refiere a la regulación en materia de registro y patentes de energías oceánicas, se debe considerar lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual del año 2012, así como la ley de 1990 sobre las patentes.

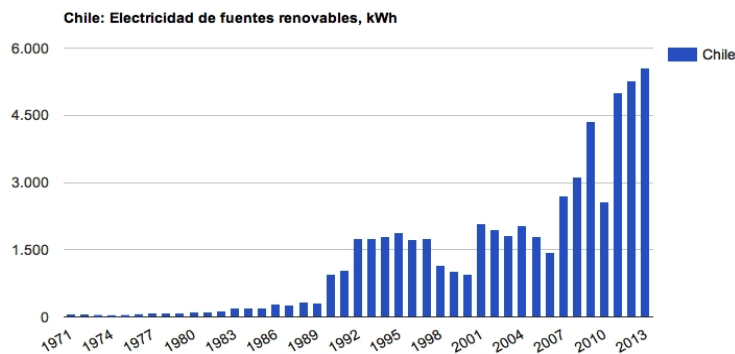
4.9. Chile

a) Energías Renovables

El desarrollo de las energías renovables en Chile se da en un contexto muy particular: al tratarse de un país escaso en energéticos primarios tradicionales la generación tendió a centrarse en el sector hidroeléctrico, lo cual resultó en una situación de alta vulnerabilidad respecto a la variación climatológica, en particular a las sequías. La diversificación de la matriz eléctrica ha sido una preocupación de las autoridades desde el retorno a la democracia en 1990.

La capacidad total instalada de electricidad en este país ascendía a 15.94 GW⁶, de los cuales 64.9% correspondían a termo-eléctrica, 34% a hidro-eléctrica y, entre 1-4% a otras energías renovables, según datos de la *Sustainable Energy Regulation Network* (2012). Al respecto, es importante aclarar que durante la últimas tres décadas la dependencia de energía importada en Chile ha ido en aumento. Mientras que en 1980, aproximadamente el 58% de la energía fue suministrada por la producción nacional y el 42% de importaciones netas, en 2005 esta proporción se había invertido, con un 71% de importaciones y el resto de producción nacional.

Chile tiene una relación de mutua dependencia con Argentina: en Chile, la fuente de electricidad más importante es la generación hidroeléctrica de los ríos andinos, mientras que en Argentina la electricidad se genera principalmente a través de las centrales térmicas. Chile exporta energía a Argentina durante el verano, mientras que Argentina exporta electricidad obtenida de esta fuente durante el invierno, así como la mayor parte de su gas natural excedente a Chile. En 2004 Chile utilizó gas argentino para generar el 30% de su energía eléctrica. Sin embargo, debido a la crisis energética de Argentina, este país redujo en varias ocasiones las exportaciones de gas natural a Chile con el fin de compensar la escasez interna, lo cual es particularmente grave considerando que ha sido la única fuente de las importaciones chilenas de gas natural. Las continuas interrupciones en el suministro provocaron considerable tensión entre los dos países y es en este escenario en el cual, además de consideraciones ambientales locales y las relacionadas con el cambio climático, se ha hecho de la mayor importancia el desarrollo de fuentes renovables, más aún considerando proyecciones de la demanda que ascienden a cerca de 23 GW para el año 2025.



Fuente: TheGlobalEconomy.com, The International Energy Agency 7

En términos de eficiencia energética, el sector industrial consume aproximadamente el 59% de la electricidad del país y contiene muchas oportunidades de mejora. Los estudios realizados hasta la fecha sobre este potencial han analizado la industria de la minería del cobre y la textil.

Desde 1982 la generación⁸ de energía eléctrica ya había sido privatizada en Chile, pero el mercado ha estado dominado por tres empresas y la concentración se ha traducido en una preocupación

⁶ Estos datos se referían al año 2010 y, probablemente reflejaban la situación del 2009. En el sitio theglobaleconomy.com el indicador de capacidad de producción de electricidad, se construyó con datos de la Administración de Información de Energía de EE.UU. sobre Chile de 1980 a 2012. Según esta fuente, la capacidad de generación eléctrica en 1980 era de 3.21 GW y de 18.16 GW en 2012.

⁷ Aunque en relación con la gráfica el sitio hace alusión a la definición del Banco Mundial que remite a la producción de electricidad de fuentes renovables como geotermia, solar y eólica, sin contar la hidroeléctrica, el marcado descenso de 2010-2011 también parece reflejar la situación de sequías que vivió el país.

más o menos constante por la falta de competencia en el sector que se traduce en altos precios y que potencialmente limita el desarrollo de la capacidad de generación. Más de treinta años después, en el inicio de la segunda administración de la Presidenta Michelle Bachelet, ante la necesidad de “destrabar el sector energético” se encomendó al Ministerio de Energía, como una de las 50 medidas para los primeros 100 días de Gobierno, la elaboración de una agenda que sirviera como hoja de ruta para construir y ejecutar una política energética de largo plazo con validación social, política y técnica. Se buscó configurar esta agenda de manera abierta y participativa, a partir de la reflexión y evaluación de la situación energética del país.

A partir de la Agenda de Energía 2014, cuyo principal propósito en el corto y mediano plazos es expandir la oferta, aumentar la competencia y evitar que los precios de la energía a consumidores regulados sigan elevándose como lo han hecho en los recientes procesos de licitación de suministros, a partir de un amplio, genuino y transparente proceso de participación social⁹ se elaboró el documento “Energía 2050: Política Energética de Chile”, cuyo borrador fue puesto a consulta pública en noviembre de 2015.

La Política Energética que se propone se sustenta en cuatro pilares: Seguridad y Calidad de Suministro, Energía como Motor de Desarrollo, Compatibilidad con el Medio Ambiente y Eficiencia y Educación Energéticas. Parte del principio de que el desarrollo del sector energético no puede dissociarse del cuidado ambiental, por lo cual considera fundamental implementar políticas que aborden paralelamente dos grandes desafíos: el impulso de una matriz energética renovable y el desarrollo de lineamientos para abordar los impactos medioambientales, locales y globales de los proyectos energéticos en general.

Plantea retomar la vocación histórica de generación eléctrica renovable (en los años ochenta la participación hidroeléctrica en la generación total de energía alcanzó el 80%), e implementar las medidas necesarias para que las energías renovables constituyan el 60% en el año 2035, y al menos un 70% de la generación eléctrica para el año 2050. Reconoce los impactos del cambio climático esperados en las condiciones hidrológicas de Chile que, por supuesto, afectarán a la generación de energía hidroeléctrica, y afirma un compromiso para transitar hacia una economía y una matriz energética significativamente más bajas en carbono, para alcanzar al menos un 30% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) al 2030 según sus obligaciones internacionales.

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, de manera que los distintos grupos se integren adecuadamente al desarrollo económico local y nacional, para lo cual 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.

⁸ También se privatizaron la transmisión y la distribución, sectores que presentan una concentración similar al de generación.

⁹ Este proceso se puede constatar y conocer a detalle en el sitio <http://www.energia2050.cl/documentos>.

Llaman la atención, por su enfoque integral, los 6 ejes estratégicos que plantea el documento puesto a consulta: Energía Sustentable; Gestión del Territorio; Relación con Comunidades y Pobreza Energética; Uso Eficiente de la Energía y Cultura Energética; Innovación y Desarrollo Productivo, y un eje transversal de Institucionalidad.

Desde la perspectiva institucional, además de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), la Comisión Nacional de Energía (CNE) y una Superintendencia responsable de fiscalizar el mercado de la energía, Chile cuenta desde noviembre de 2014 con el Centro Nacional para la Innovación y Fomento de las Energías Sustentables (CIFES), que es también parte del Ministerio de Energía y sustituyó al Centro de Energías Renovables con funciones que responden a los desafíos, metas y objetivos presentados en la Agenda de Energía publicada en mayo el mismo año. El 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.

Entre sus actividades está el fomentar soluciones que eliminen las barreras que hacen difícil la materialización efectiva de los proyectos de energías renovables no convencionales (ERNC), para lo cual tiene facultades de administrar en esa dirección instrumentos de apoyo financiero a proyectos y desarrollar proyectos de investigación, innovación o fomento en energías renovables. Preside el Consejo Directivo del CIFES el Ministro de Energía y también lo integran el Vicepresidente Ejecutivo de CORFO, el Ministro de Economía, Fomento y Turismo, el Ministro de Medio Ambiente y el Jefe de la División de Energías Renovables del Ministerio de Energía.

La participación del Ministerio del Medio Ambiente es de la mayor relevancia para lograr la sustentabilidad en el desarrollo energético, ya que tiene a su cargo el Servicio de Evaluación Ambiental en Chile.

b) Energía Oceánica

“El Gobierno de Chile reconoce la importancia de desarrollar fuentes de energía renovable provenientes de su extenso recurso marino para mejorar la seguridad del suministro energético y mitigar el impacto en el cambio climático de la matriz energética nacional contribuyendo al desarrollo económico e industrial de la nación.

Para garantizar la maximización de los beneficios económicos asociados a la utilización del recurso energético marino del país, 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.”

Declaración de la visión de la Estrategia Nacional de la Energía Marina, en proceso de elaboración (2013)

Además de establecer una estrategia de desarrollo para la energía marina, 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 (2014) 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.

Esta investigación realizada con financiamiento de la embajada del Reino Unido y con una amplia participación, asegura que de aquí al 2020 la energía marina será competitiva y que Chile posee el potencial teórico bruto más alto del mundo, el mejor factor de planta y la posibilidad de producir este tipo de energía, con costos hasta 30% más bajos que en el Reino Unido. Señala que 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.

Este tipo de energía es, según el estudio, el recurso renovable más importante de Chile, con un potencial teórico bruto estimado por Baird & Associates S.A. de 240 GW y actividad del oleaje lo suficientemente intensa como para producir energía en toda la costa del Pacífico, más de 4.000 km de litoral expuesto a constantes oleajes de alta energía. Los niveles de energía promedio varían entre 20 kW/m en el norte de Chile a 50 kW/m en Los Lagos y los factores de planta para proyectos de energía undimotriz en Chile se encuentran entre los más altos en el mundo (50%), debido a la alta consistencia de las olas. Además se concentra la demanda de energía en la costa o relativamente cerca de ella, debido a la angosta geografía del país. No obstante lo anterior, Antonio Levy (2012) ha señalado que algunos de los recursos de energía marina más prometedores de Chile se encuentran alejados de los centros de consumo, y el principal incentivo regulador tras el desarrollo de la Ley de ERNC no aplica a las regiones con el mayor potencial. Por lo tanto, a corto plazo, los proyectos con más posibilidades de alcanzar la implementación serán los conectados a la red eléctrica del Sistema Interconectado Central, en especial los del canal del Chacao.

El estudio de Aquaterra considera que, dado que la energía marina aún no se ha comercializado, Chile tiene la oportunidad de jugar un papel relevante en su desarrollo y establecer una capacidad de fabricación difícil de lograr en industrias más consolidadas como la energía eólica y solar, donde el equipamiento es principalmente importado. El estudio, señala áreas específicas para el desarrollo de la energía marina que han recibido menor atención hasta ahora y donde Chile podría alcanzar un rol de liderazgo, entre las que 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 solamente 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.

También se indican ventajas competitivas frente a otros países: el costo más bajo de la fuerza laboral permitiría que los proyectos se desarrollen a un costo menor que en otros países; el costo de embarcaciones, tripulación y buzos, también menor que en muchos otros mercados; así como

varias zonas de libre comercio, e incentivos tributarios en los extremos norte y sur de Chile. Un análisis comparativo entre Chile y el Reino Unido realizado como parte de este estudio, estima que el costo de la energía mareomotriz puede ser un 16% menor en Chile que en el Reino Unido, debido principalmente a menores costos de la fuerza laboral y las embarcaciones estándares, y posiblemente un 30% menos en el caso de la energía undimotriz, por los factores antes señalados y al aumento en la producción energética.

Las tendencias actuales, indican que la energía marina debería ser capaz de competir con otras formas de energía renovable en la red de electricidad principal para mediados de la década de 2020. Recomienda el estudio que la estrategia de Chile frente a la energía marina se enfoque en la undimotriz, buscando promover su desarrollo mediante la definición de un marco regulatorio, concesiones marítimas, permisos, licencias y una planificación marina; el fomento a la investigación, desarrollo e innovación; la inversión en infraestructura y en la cadena de abastecimiento, y la definición de canales de financiamientos claros.

c) Legislación aplicable

La Ley General de Servicios Eléctricos (DFL-4) cuenta con varios ordenamientos derivados y rige las concesiones y permisos, el transporte de energía eléctrica, la explotación de los servicios eléctricos, el suministro y las tarifas. Su versión actualizada de febrero de 2014, incluye lo dispuesto por la Ley Corta I, Ley Corta II y Ley ERNC, entre otras, leyes que le “introdujeron adecuaciones”:

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.

Es importante señalar que la Ley 20.257 solo 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 el mayor 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 fue reglamentada por medio del Decreto 4, para satisfacer el consumo de los clientes regulados que de acuerdo a la Ley General de Servicios Eléctricos deben realizar las empresas de distribución.

Así, desde enero de 2006 en Chile se prevén 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. Desde 2008 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. También por la ley corta aprobada en 2004, los pequeños generadores pueden conectarse a las redes nacionales.

Por la Ley de ERNC los nuevos contratos de generación deben incluir 5% de la energía generada a partir de fuentes renovables a partir de 2010, con posibles multas a partir de 2014. Esta cuota aumentará entonces, a partir de 2014, en un 0.5% cada año hasta 2025, cuando los generadores deberán obtener el 10% de la energía generada a través de fuentes renovables. La ley da una definición bastante amplia de las energías renovables, e incluye proyectos hidroeléctricos menores de 40 MW de capacidad instalada. La Comisión Nacional de Energía (CNE) ha aprobado la Resolución N.386, que permitirá a los consumidores finales regulados recibir incentivos económicos para reducir su demanda de electricidad.

El régimen de patentes se encuentra en la Ley N° 19,039 sobre Propiedad Industrial, en vigor desde septiembre de 1991 y con sus modificaciones más recientes de febrero de 2012, cuya aplicación directa está a cargo del Departamento de Propiedad Industrial que es parte del Ministerio de Economía.

Asimismo, son aplicables al desarrollo de proyectos de energías oceánicas la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 9 de marzo de 1994, y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Como señala Philippi Yrarrázaval Pulido & Brunner (2013) ninguno de estos dos instrumentos jurídicos cuenta con regulaciones especiales asociadas a proyectos que se emplacen en el mar o en el borde costero por lo que se encontrarán sujetos, sin perjuicio de la planificación territorial correspondiente a cada caso, a la misma regulación ambiental aplicable a todos los proyectos o actividades de inversión que se pretenden realizar en Chile. Así, determinar la normativa ambiental específica que rige un proyecto de generación en el mar dependerá principalmente de la capacidad de generación, de las obras e instalaciones adicionales o de apoyo en el mar y en tierra así como las actividades que permitan su ejecución y operación.

Otras instituciones que Levy (2012) señala como relevantes para el desarrollo de las energías oceánicas en Chile, son la Comisión Nacional para la Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT); el Ministerio de Defensa a través de la Subsecretaría de la Marina que está encargada de autorizar toda producción y proyecto de investigación en la costa o en aguas internacionales; la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante que refuerza las normas

existentes relacionadas con cualquier operación marina; el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico que monitorea, registra, y provee una alerta temprana de posibles peligros en torno a las condiciones marinas para cualquier operación civil o militar, y la Comisión Nacional para la Utilización de las Costas, la cual coordina 12 servicios y agencias públicas para asegurar que la zonificación refleje un uso racional de la línea costera nacional. Finalmente, el Ministerio de Bienes Nacionales que se encarga de reconocer, administrar, gestionar y asegurar la sostenibilidad del territorio estatal, y el Ministerio de Obras Públicas que, además de estar a cargo de la infraestructura pública a través del Instituto Nacional de Hidráulica, es responsable de las investigaciones científicas y tecnológicas que incluyen posibles dispositivos de energía marina.

4.10. República de Corea

a) Energías renovables

La 13ª economía del mundo, la República de Corea, ha hecho grandes avances en el desarrollo de energías renovables, tanto en proyectos concretos como en la regulación para incentivarlos.

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. El programa requiere que las trece mayores compañías generadoras de energía incrementen sostenidamente su producción con fuentes renovables en el período 2012-2020 de acuerdo a la tabla 1. El plan es obligatorio para las trece compañías y su no cumplimiento conlleva penalizaciones económicas.

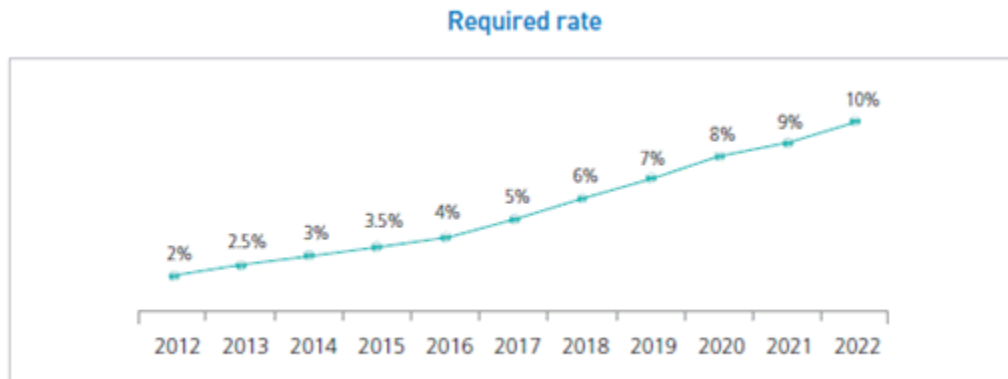


Tabla 1. Tarifas obligatorias de suministro de energías de fuentes renovables

Fuente: *Implementing agreement on ocean energy systems.*

Entre las fuentes de energía renovable contempladas, está la generación por energía de las mareas.

El gobierno de la República de Corea publicó en septiembre de 2014 el 4º Plan Maestro de Energía Nueva y Renovable, estableciendo una visión a largo plazo, metas, estrategia y plan de acción para incrementar la producción de energía con fuentes renovables en el país. El plan contempla metas de producción de 2014 al 2035; estas metas son considerablemente menos ambiciosas que las publicadas en el año 2009.

La República de Corea es pobre en combustibles fósiles para la generación de energía y rica en costas. El Ministerio de Océanos y Pesca 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. El plan estará listo a finales de 2015 e 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.

b) Energía oceánica

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), KangWha Island (812.8 MW) y Chunsoo Bay (aprox. 720MW).

Planta de energía de mareas del Lago Sihwa



Fuente: http://www.hic2016.org/html/technical_tour.php

Localizado en el lago artificial Sihwa, que fue construido en la década de los 90 con fines agrícolas, el proyecto incluye una planta de energía de mareas con una generación anual de 552.7 GW/h. El sitio fue terminado en 2011 e inició operaciones en 2012, de acuerdo a la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA).



Fuente: K Water - Presentación sobre la planta de Sihwa. Korea Water Resources Corporation.

La planta de Sihwa fue construida en un lago creado a partir de el establecimiento de una presa cuyos efectos ambientales fueron muy criticados, en ese sentido, la apertura que implicó entre el lago y el mar se ha visto como un gran beneficio ambiental de la estación de energía mareomotriz.

No obstante lo anterior, éste y otros proyectos mareomotrices han sido controversiales, generando oposición social 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 ambientes protegidos y de enorme relevancia ambiental y económica, tales como humedales, es importante en particular debido a su escala. Como complemento al estudio de Yun, Cho y von Hippel (2011) en el cual argumentan que, aunque el “crecimiento verde” de Corea del Sur pone una alta prioridad en el crecimiento económico y la competitividad de la industria nacional, pasa por alto las comunidades locales y la democracia energética, Ko y Schubert (2011) sugieren que una tecnología o escala diferente de energía de las mareas podría satisfacer las demandas de Corea del Sur en el futuro.

El rechazo de la barrera de Severn en el Reino Unido muestra, en opinión de Ko y Schubert, que las tecnologías de hoy en día no minimizan necesariamente los impactos ambientales al grado de producir un proyecto económicamente viable desde las diferentes perspectivas, incluso con un beneficio tan grande como la obtención de un 5% de la energía de la nación de una sola fuente renovable. Señalan que, si la intención genuina del gobierno Coreano es reducir al mínimo las afectaciones ambientales mientras se promueve el crecimiento económico, 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 a las que han llegado en países como Suecia y Dinamarca.

c) Legislación aplicable

Aunque no son localizables en internet versiones oficiales de la legislación coreana en inglés, es posible por fuentes indirectas concluir lo siguiente:

No existe en el país legislación ni regulaciones explícitas para la explotación de energía marina aunque existen actas nacionales para el desarrollo de energía de fuentes renovables:

El Acta Marco en Crecimiento Verde, Bajo en Carbón (2011) establece una estrategia de gobierno para la reducción de la contaminación y el uso de carbón fósil, con planes nacionales y regionales determinados cada año (artículo 1), establece asimismo 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 (artículo 14). El Comité cuenta con atribuciones suficientes para otorgar subsidios y apoyos a las empresas interesadas en desarrollar proyectos verdes (artículo 17).

Más específicamente, el Acta 10,253 para la Promoción del Desarrollo, Uso y Difusión de Energía Nueva y Renovable (de abril de 2011), cuyo objetivo es la preservación y recuperación del medio ambiente por medio de la promoción de la generación de energía eléctrica con fuentes renovables y de baja contaminación (artículo 1), define a la energía marina como una de las fuentes de energía nueva y renovable (artículo 2). Busca fomentar actividades relacionadas a las energías renovables tales como la investigación y el apoyo a la estandarización internacional en la materia, prevé la creación de fondos y apoyo económico para las empresas que deseen realizar proyectos de energía renovable (artículo 10) y sienta las bases para la certificación de las empresas que solicitan este apoyo (artículo 13). También crea un centro de energías renovables (artículo 31), fija cálculos para los precios que pagará el estado a empresas participantes por la energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables (artículo 17), así como sanciones penales para aquellas personas que reciban subsidios de forma indebida (artículo 34).

En lo que se refiere a la conservación del medio ambiente marino, aunque no muy específicas en lo referente a la generación de energía marina aplican para este caso:

El Acta de Conservación y Manejo del Medio Ambiente Marino (2011), que tiene como fin la protección de los ecosistemas marinos de daños artificiales y la conservación de los ecosistemas de una forma sistemática y permanente (artículo 1). Se crea el procedimiento para la designación y manejo de áreas marinas protegidas (artículos 25-26) y se designan restricciones de actividades en estas zonas (artículo 28) que pueden implicar excluir proyectos energéticos de determinadas áreas o al menos incidir en su desarrollo. De la misma forma se crean los mecanismos y restricciones para la compra y uso de tierras adyacentes a las zonas marinas protegidas (artículo 33) y los apoyos gubernamentales a la población que habita en las mismas (artículo 34). La protección del paisaje marino está también contemplada en esta ley (artículo 45).

Otras normas relevantes son:

1) La Ley 9.931 sobre Energía (*Energy Act* del 14 de abril de 2010).

2) La Ley 10.272 sobre Suministro Integrado de Energía (*Integrated Energy Supply Act*, del 16 de octubre de 2010). Contiene subsidios similares a los de la ley 10.253 y permite el desarrollo de energías nuevas y renovables.

Por su parte, el Acta de Desarrollo de la Pesca Marítima (2009) faculta al gobierno para establecer las políticas necesarias de ocupación de espacio marino de forma que las actividades pesqueras y la conservación del medio ambiente no sean negativamente afectadas (artículo 18).

Finalmente, aplica a empresas que desarrollen plantas de prueba o generación de energía marina en aguas de la República de Corea todo lo referente a la protección de la propiedad intelectual contenido en el Acta de *Trademark* (2010).

5. Conclusiones preliminares

En la reunión de retroalimentación sobre los avances de este trabajo llevada a cabo en la Secretaría de Energía, se expresó inquietud respecto a que el trabajo haya iniciado con las perspectivas internacionales, conforme a lo previsto en los términos de referencia. Aunque en nuestro equipo considera adecuado el orden de las actividades ya que aporta un panorama interesante que, en nuestra opinión, hará más provechoso el análisis de la legislación mexicana, tomamos en cuenta la inquietud y preferimos en consecuencia no elaborar demasiado nuestras conclusiones en esta primera fase. Las perspectivas internacionales, se irán depurando y ahondando durante el trabajo de consultoría y, esto se reflejará en la base de datos que se construye y alimenta a partir de los productos que se generan en el marco de esta investigación.

Considerando lo anterior, decidimos incluir tan solo algunas notas iniciales entre las que destaca la necesidad de enfatizar la importancia de mantener una visión realista en el desarrollo de las energías oceánicas en México que, como en el resto del mundo, llevará tiempo.

El precio de intentar apresurarnos como país puede ser muy alto. Los impactos ambientales y sociales negativos de las grandes plantas de La Rance y el Lago Sihwa, pueden parecer irrelevantes para los desarrolladores de proyectos, pero definitivamente no deben serlo para el Estado que, tanto conforme a la Constitución como a los tratados internacionales, está obligado a velar por la conservación de la biodiversidad y los derechos humanos, ambos aspectos relacionados estrechamente con el bienestar presente y futuro de la población mexicana y, por ende, con la paz social y las perspectivas de desarrollo de la Nación.

En los países más avanzados y con mejores perspectivas, tomar en serio los aspectos ambientales y sociales no se considera un obstáculo, sino indispensable para la viabilidad y parte fundamental en el desarrollo adecuado de los proyectos. A pesar de que en nuestro país, a diferencia de en varios incluidos entre los casos internacionales de estudio, el órgano gubernamental que está a cargo de los temas energéticos no es el encargado de los temas ambientales, todo indica, desde la perspectiva de eficiencia regulatoria, que debemos tender a lograr un marco institucional unificado para la atención de estos asuntos.

Por otro lado, la experiencia del *Parque de Ondas da Aguçadoura*, con el fracaso financiero que implicó y la percepción negativa que generó para los proyectos de energías marinas en general, es una muestra de los efectos potenciales de la precipitación en el desarrollo de proyectos comerciales con tecnologías que aún no están maduras.

Tomando en consideración que el desarrollo de las energías oceánicas aún está en ciernes debido a barreras tecnológicas, de mercado y financieras, un manual de procedimientos tiene sin duda un papel relevante en este proceso será, sin embargo, de la mayor relevancia que su aplicación se enfoque en definir las necesidades específicas tanto de los sectores involucrados como del regulador para crear espacios facilitadores e integrales desde el punto de vista de la eficacia normativa.

Serán fuente de lecciones útiles en el corto y mediano plazos, muy probablemente, países que no presentan actualmente un importante desarrollo de las energías oceánicas aunque sí de otras provenientes de fuentes renovables, como Chile y Portugal. En ambos casos, la carencia de combustibles fósiles y la necesidad de incrementar la seguridad energética, dan un carácter necesario a sus compromisos expresos de avanzar decididamente en este sentido. Además las similitudes culturales, socio-económicas y, por supuesto, jurídico-administrativas hacen posible que los aprendizajes tengan mayores posibilidades de implementación directa para diagnosticar y, en su caso, solucionar obstáculos regulatorios y de otros tipos.

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.

Nielsen, K., Krogh, J., Brodersen, H. J., Steenstrup, P. R., Pilgaard, H., Marquis, L., ... Kofoed, J. P. (2015). *Partnership for Wave Power - Roadmaps: Wave Energy Technology Roadmaps*. Aalborg, Dinamarca: Departamento de Ingeniería Civil (DCE), Universidad de Aalborg. (DCE Technical Reports; No. 186).

Ocean Energy Systems (2014) *Annual report 2014, Implementing agreement on ocean energy systems*. Executive Committee of Ocean Energy Systems, Agencia Internacional de Energía.

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) Estratègia 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.

Hong, K y H. Kim (2014) Country. Republic of Korea. Ocean Energy Policy. Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering. OES Annual Report. Ocean Energy Systems.

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

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

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

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

Sustainable Energy Regulation Network (2013) 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 y noviembre de 2015)

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://biblio.ugent.be/publication/2996571/file/2996572.pdf>

España

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

<http://www.comunidadism.es/actualidad/primera-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.wateripi.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://www.iea.org/countries/membercountries/sweden/>