



Estudios de Mercado

El mercado de la Energía Eólica en Canadá

Septiembre 2016

Este estudio ha sido realizado por
Marta Pastor Cornejo, bajo la supervisión de la
Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Ottawa

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	4
2. DEFINICIÓN DEL SECTOR	7
1. Definición y Características del Sector	7
2. Clasificación Arancelaria	8
3. OFERTA – ANÁLISIS DE COMPETIDORES	11
1. Mercado	11
1.1. Mercado Global	11
1.2. Mercado Local: Canadá	13
1.3. La Producción Energética en Canadá	16
2. Comercio Internacional	18
2.1. Balanza Comercial de Productos	18
2.2. Balanza Comercial de Servicios de ingeniería	22
2.3. Inversión Directa Extranjera	23
3. Tejido Empresarial	23
3.1. Fabricantes de Turbinas Eólicas	23
3.2. Empresas <i>Downstream</i>	25
3.3. Sistema Eléctrico en Canadá y Principales Operadores	27
4. DEMANDA	32
1. Iniciativas a nivel federal	34
2. Provincias	35
2.1. Columbia Británica	35
2.2. Alberta	36
2.3. Saskatchewan	37
2.4. Manitoba	38
2.5. Ontario	38
2.6. Quebec	40
2.7. Nuevo Brunswick	41
2.8. Nueva Escocia	42
2.9. Isla del Príncipe Eduardo	43
2.10. Terranova y Labrador	44
5. PRECIOS	45
6. PERCEPCIÓN DEL PRODUCTO ESPAÑOL	48

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

7. CANALES DE DISTRIBUCIÓN	51
8. ACCESO AL MERCADO - BARRERAS	53
1. Barreras arancelarias	53
2. Barreras no arancelarias	53
2.1. Marco regulatorio	53
2.2. Requisitos medioambientales	53
2.3. Procedimientos administrativos	54
2.4. Seguridad eléctrica	54
2.5. Conexión a la red general de electricidad	55
2.6. Normativa técnica. Estándares de turbinas eólicas	55
2.7. Normas de contenido local mínimo	56
9. PERSPECTIVAS DEL SECTOR	57
10. OPORTUNIDADES	60
11. INFORMACIÓN PRÁCTICA	62
1. Ferias y conferencias	62
2. Asociaciones y publicaciones	63

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento ha sido realizado en la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Ottawa (Canadá). El objetivo de este trabajo es proporcionar la información necesaria para segmentar los sectores objeto del mismo, facilitando así a las empresas la puesta en marcha de las acciones necesarias para abordarlos.

El sector de las energías renovables está viendo un importante crecimiento en los últimos años, materializándose en la capacidad instalada mundial que a finales de 2015, supuso el 28,9% de la capacidad de generación de electricidad mundial. Además, destaca el peso de la energía eólica dentro de las energías renovables no hidráulicas, que participa con 55% de la capacidad instalada.

Dentro de este contexto global, Canadá se sitúa como el sexto país del mundo que más capacidad instaló en energía eólica en 2015, y el séptimo en cuanto a capacidad eólica instalada total con 11,2GW. Ésta capacidad aporta un 5% de la demanda eléctrica del país, suficiente para proveer electricidad a tres millones de hogares canadienses. Aunque el crecimiento del sector se ha ralentizado en los últimos años, la media de crecimiento en Canadá es del 23%, con aproximadamente 1,438MW instalados al año. En cuanto a las provincias, destaca la capacidad instalada en Ontario, Quebec y Alberta, coincidiendo con las provincias de mayor población del país.

En cuanto a la generación eléctrica, debe destacarse la importancia de la energía hidroeléctrica para Canadá. Si se tiene en cuenta la generación por medio de esta fuente, en 2013 un 66% de la electricidad provino de fuentes renovables, situándose como el primer país del G7. Si se excluye dicha fuente, la cuota fue de tan sólo un 3,4% en 2013. Sin embargo, la evolución del sector ha causado la diversificación de las fuentes de producción, donde la energía eólica y solar cada vez tienen más peso en la generación total.

Canadá es un importador neto de todas las partidas arancelarias asociadas al sector de la energía eólica, así como de la más significativa, de turbinas eólicas. La mayor parte de sus importaciones coinciden con el origen de los fabricantes de turbinas más importantes del mundo, con Alemania, Dinamarca y Estados Unidos contabilizando con aproximadamente un 95% de las importaciones del país. Se observa además la gran dependencia de las importaciones con las adjudicaciones de contratos para la construcción de nuevos parques eólicos. Por ejemplo, España se situó como el quinto país en 2014 debido a la importación de turbinas eólicas de Acciona Wind, que utilizaría en el parque eólico *South Canoe*.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

El mercado global de fabricantes de turbinas eólicas está altamente concentrado, con el 69% de los nuevos aerogeneradores instalados en 2015 provenientes de las 10 empresas más importantes. Esta situación se mantiene en Canadá, donde en 2015 tan sólo 6 empresas fabricantes participaron en la nueva potencia instalada, con Siemens contabilizando con el 50% del total. Aunque ninguno de los fabricantes más importantes sean canadienses, la gran mayoría tienen presencia en el mercado del país de una manera u otra. Además, recientes fusiones y adquisiciones, muestran que esta tendencia de concentración continúa y cada vez se va acentuando más.

Por otro lado, las empresas dedicadas al desarrollo, construcción y operación (actividades *downstream*) son muy numerosas y permanecen locales en el mercado canadiense. En estos momentos la mayoría son canadienses, si bien tendencias como las adquisiciones y fusiones, y la eliminación de las normas de contenido mínimo del país, están abriendo notablemente el mercado a actores extranjeros. Sin embargo, esto también causa que cada vez sea un mercado más concentrado.

Si el objetivo de entrada a Canadá es a través de la venta de aerogeneradores, las empresas anteriores serían los principales clientes, ya que normalmente suelen ser los propietarios de los parques eólicos. Sin embargo, si la empresa que entra o busca entrar en el mercado es una empresa desarrolladora y/o de operaciones, es importante detectar los operadores del sistema eléctrico del país, ya que son los que publicarán licitaciones u ofertarán contratos de compra de energía.

En ese sentido, el sistema eléctrico de Canadá es muy complejo, donde la estructura viene dada por la regulación de cada una de las provincias. Por un lado, podemos encontrar provincias en las que el operador es una empresa pública verticalmente integrada, siendo ésta la ofertante de nuevos contratos. Sin embargo, en otras provincias hay diversos operadores independientes y regionales, donde suele haber un coordinador independiente al mercado. Además, todos estos suelen ser los propietarios de las redes de transmisión y distribución de electricidad en la provincia, así como responsables de la interconexión con otras redes cercanas. Es por ello que es importante estudiar el sistema eléctrico de cada provincia por separado para poder detectar oportunidades de interés para la empresa española.

Como hemos mencionado anteriormente, la regulación del sector eléctrico depende fundamentalmente de las provincias. Cada una de ellas tiene su propia estrategia, legislación y programas asociados a las energías renovables y a la energía eólica en específico. Canadá es uno de los pocos países del mundo que sólo cuenta con objetivos a nivel provincial y no a nivel federal, además, no todas las provincias concretan sus portfolios de energía renovable. Existen numerosas iniciativas y programas en Canadá, pero la mayoría de ellos se engloban en los planes provinciales. Entre ellos, encontramos programas *Feed-in-Tariff*, que a pesar de que han sido muy importantes en la evolución de las energías renovables, y en específico de la energía eólica, cada vez van perdiendo más importancia para las grandes instalaciones eólicas por incluir limitaciones en la capacidad máxima permitida. Sin embargo, para negocios de mini y microeólica, estas iniciativas van cobrando más importancia.

La mayoría de los contratos en Canadá se realizan mediante acuerdos de compra de energía o *Power Purchase Agreements* (PPAs), en los que el operador se compromete a comprar la electricidad producida por un parque eólico durante un tiempo determinado y a un precio establecido. Debido a esto, una opción de entrada en el mercado canadiense para una empresa *downstream* es mediante el acceso a este tipo de contratos y/o licitaciones de los operadores eléctricos. Esto pasa por la instalación en el país, que se puede realizar o bien a través de una inversión *greenfield*

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

o bien mediante la adquisición de un socio local, que pueda conocer de primera mano las oportunidades y regulaciones específicas de la provincia.

Las importaciones y exportaciones tienen menor impacto en el mercado debido a los costes relacionados con el transporte de equipos eólicos, que suelen tener grandes dimensiones. Sin embargo, si se deseara entrar en el mercado de esta manera, se recomendaría acudir a los adjudicatarios de los acuerdos de compra de energía o de las licitaciones.

La mayor barrera que se encuentra en el mercado canadiense es la falta de una regulación federal, que causa que los procedimientos administrativos, las evaluaciones del impacto medioambiental, la conexión a la red eléctrica, etc. no resulten completamente transparentes para una empresa extranjera. Esto además, se incrementa con las barreras técnicas como los estándares, que aunque se aceptan los estándares internacionales, es necesario el cumplimiento de ciertos requisitos específicos como pueden ser los necesarios para el clima de Canadá. Sin embargo, con los años se han ido eliminando la mayoría de las barreras al mercado existentes, como las normas de contenido mínimo local o los aranceles a las importaciones, abriendo el mercado a nuevos actores internacionales.

De manera paralela, se han ido creando otras necesidades en el país que pueden suponer nuevas oportunidades para las empresas interesadas en Canadá. Por ejemplo, cada vez se encuentran más incentivos y programas que fomentan la eficiencia energética en domicilios y comercios, como los programas de *net metering* en los que se ofrecen créditos por la energía sobrante suministrada a la red. Esto supone una oportunidad para los fabricantes de pequeñas turbinas, en el que las empresas instaladoras pueden acceder a numerosos programas, entre ellos, el popular FIT de la provincia de Ontario.

En el siguiente estudio desarrollaremos cada uno de los temas anteriormente mencionados, para así poder dar una idea general del sector de la energía eólica en Canadá y el acceso al mercado por parte de las empresas españolas.

2. DEFINICIÓN DEL SECTOR

1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR

Se denomina energía renovable a aquella que se obtiene de una fuente natural y que es virtualmente inagotable, ya sea por su capacidad regeneradora o porque está disponible casi de forma ilimitada.

Se puede clasificar de dos formas:

- Según la fuente de la que procede, donde se distingue entre hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, undimotriz, biomasa y biocombustible.
- Según su efecto sobre el medio ambiente, distinguiendo entre la energía renovable no contaminante (conocida también como energía limpia o verde) y la contaminante, obtenida ésta última a partir de materia orgánica o biomasa cuya combustión emite dióxido de carbono y gases de efecto invernadero entre otros, aunque en menor cantidad que su equivalente fósil.

La energía eólica se define como el uso de corrientes de aire a través de aerogeneradores o turbinas eólicas para generar electricidad. Dichos aerogeneradores están conectados a las redes de distribución eléctrica, y generalmente suelen encontrarse agrupados en las llamadas granjas o parques eólicos.

Según el lugar de construcción se distinguen dos tipos de parques eólicos:

- *Onshore*. Parques eólicos contruidos en tierra. Son los parques eólicos tradicionales.
- *Offshore*. Debido al auge de la energía eólica, se empezaron a construir parques eólicos marinos cerca de las costas. Tiene la ventaja de que el viento en el mar es más fuerte y estable además de tener menor impacto visual; sin embargo, los costes de construcción y mantenimiento son más elevados.

La cadena de producción de la energía eólica se puede separar en dos segmentos principales¹:

- *Upstream y midstream*. Incluyen el diseño, producción y ensamblado de las turbinas eólicas y sus componentes. A lo largo de este estudio nos referiremos a las empresas que llevan este tipo de actividades como fabricantes

¹ OCDE. *Overcoming Barriers to International Investment in Clean Energy*. Disponible en: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/overcoming-barriers-to-international-investment-in-clean-energy/local-content-requirements-in-the-solar-and-wind-energy-global-value-chains_9789264227064-6-en

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

- *Downstream.* Se refiere a las siguientes actividades:
 - Desarrollo y la utilización de potencia eléctrica eólica, incluyendo la financiación del proyecto y del pre-proyecto, el desarrollo del proyecto y las operaciones y mantenimiento posterior
 - Ingeniería, adquisición y construcción de la planta
 - Conexiones a la red y ventas de electricidad
 - En la energía eólica offshore también se incluye la construcción e instalación de subestaciones, cimientos y cableados



Ilustración 1. Resumen de la cadena de producción de la energía eólica *onshore*. Fuente: OCDE. *Overcoming Barriers to International Investment in Clean Energy*

2. CLASIFICACIÓN ARANCELARIA

Todos los sectores industriales muestran dificultades a la hora de especificar una clasificación, ya que la mayoría de los datos de comercio internacional consideran los productos en sí mismos y no las tecnologías en las que se engloban. Se tiene el mismo problema en el sector de la energía eólica, resulta complicado determinar los productos que conforman el sector, perteneciendo a partidas muy diversas que además incluyen productos correspondientes a otros sectores y no son completamente asignables a la energía eólica.

Se podrían considerar que un aerogenerador está formado, de forma muy general, por los siguientes componentes:

- Rotor. Conjunto de palas con un diseño aerodinámico especial
- Generador de corriente alterna. Convierte el movimiento de rotación de las palas en electricidad
- Caja de cambios. A menudo es necesario controlar la velocidad del rotor a una velocidad adecuada para el generador.
- Góndola. Protege la caja de cambios, el generador y otros elementos
- Sistema de orientación
- Torre
- Sistemas de protección y control

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Con ello, se identifican las siguientes partidas arancelarias en el Sistema Armonizado (HS)²:

Componente	Código HS	Descripción del código
Palas de turbinas eólicas	8412.90	Cabecera 8412: Motores y máquinas motrices; sus partes (exc. turbinas de vapor, motores de émbolo pistón, turbinas hidráulicas, ruedas hidráulicas, turbinas de gas y motores eléctricos) 8412.90 Partes de motores y de máquinas motrices, n.c.o.p.
Caja de cambios	8483.40	Cabecera 8483: Árboles de transmisión, incl. los de levas y los cigüeñales, y manivelas, para máquinas; cajas de cojinetes y cojinetes, para máquinas; piñones y ruedas dentadas, cremalleras, ruedas de fricción, ruedas para la transmisión con cadena articulada y demás engranajes para máquinas, incl. los reductores, multiplicadores y variadores de velocidad y los convertidores de par; husillos fileteados de bolas o rodillos; volantes y poleas, incl. los motones; embragues y órganos de acoplamiento, incl. las juntas de articulación, para máquinas; partes de estos productos 8483.40 Engranajes y ruedas de fricción (exc. ruedas dentadas y demás órganos elementales de transmisión presentados aisladamente); husillos fileteados de bolas o rodillos; reductores, multiplicadores y variadores de velocidad, incl. los convertidores de par
Generador de corriente alterna	8501.61 a 8501.64 Depende de la capacidad de salida	Cabecera 8501: Motores y generadores, eléctricos (exc. grupos electrógenos) 8501.61 Generadores de corriente alterna alternadores de potencia <= 75kVA 8501.62 Generadores de corriente alterna alternadores de potencia > 75kVA pero <= 375kVA 8501.63 Generadores de corriente alterna alternadores de potencia > 375kVA pero <= 750kVA 8501.64 Generadores de corriente alterna alternadores de potencia > 750kVA
Rodamientos	8482.10 a 8482.80 Depende del tipo	Cabecera 8482: Rodamientos de bolas, de rodillos o de agujas; sus partes (exc. bolas de acero de la partida 7326) 8482.10 Rodamientos de bolas 8482.20 Rodamientos de rodillos cónicos, incl. los ensamblados

² Selección de partidas, referencias y descripción a partir de las siguientes fuentes:

OECD. *Limitations of international statistics on climate-relevant trade*. Disponible en:

<https://www.oecd.org/tad/events/42982309.pdf>

International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD). *HS Codes and the Renewable Energy Sector*.

Disponible en: http://www.ictsd.org/downloads/2009/04/hs-codes-and-the-renewable-energy-sector_izaak-wind.pdf

Export Helpdesk de la Comisión Europea <http://exporthelp.europa.eu/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

		de conos y rodillos cónicos 8482.30 Rodamientos de rodillos en forma de tonel 8482.40 Rodamientos de agujas 8482.50 Rodamientos de rollos cilíndricos 8482.80 Otros rodamientos, incl. los combinados
Torre	7308.20	Cabecera 7308: Puentes y partes de puentes, compuertas de esclusas, torres, castilletes, pilares, columnas, armazones para techumbre, techados, puertas y ventanas y sus marcos, contramarcos y umbrales, cortinas de cierre y barandillas y demás construcciones y partes de construcciones, así como chapas, barras, perfiles, tubos y simil., preparados para la construcción, de fundición, hierro o acero (exc. construcciones prefabricadas) 7308.20 Torres y castilletes, de fundición, hierro o acero
Estructuras de soporte	7308.90	Cabecera 7308: Puentes y partes de puentes, compuertas de esclusas, torres, castilletes, pilares, columnas, armazones para techumbre, techados, puertas y ventanas y sus marcos, contramarcos y umbrales, cortinas de cierre y barandillas y demás construcciones y partes de construcciones, así como chapas, barras, perfiles, tubos y simil., preparados para la construcción, de fundición, hierro o acero (exc. construcciones prefabricadas) 7308.90 Construcciones y partes de construcciones, de fundición, hierro o acero (exc. puentes y partes de puentes; torres y castilletes; puertas, ventanas y sus marcos, contramarcos y umbrales; material de andamiaje, encofrado, apeo o apuntalamiento)
Aerogenerador: incluye la caja de cambios y el generador en conjunto	8502.31	Cabecera 8502: Grupos electrógenos y convertidores rotativos eléctricos 8502.31 Grupos electrógenos de energía eólica

Tabla 1. Clasificación Arancelaria según el Sistema Armonizado (HS). *Fuente:* Elaboración Propia

Como partidas correspondientes a los sistemas de protección y control se podrían asociar las correspondientes a los sistemas para el control o distribución de la energía (8537.10 y 8537.20), medidores de suministro o producción de energía (9028.30), osciloscopios y oscilógrafos (9030.20), multímetros (9030.31 - 9030.39) y reguladores automáticos (9032.89). Sin embargo, no los consideraremos en este estudio ya que son muy generales y no muestran la situación del sector eólico.

Nótese que el dato más significativo que tendremos será el correspondiente a los aerogeneradores (8502.31) ya que es el único específico del sector.

Destacaremos también la inversión extranjera directa en el sector energético y el comercio de servicios de ingeniería, medioambiente y otros servicios técnicos relacionados con el sector energético ya que pueden clarificar ciertas tendencias de la industria. En este sentido, debemos tener siempre en cuenta que se tratan de datos agregados para el sector energético, por lo que no son únicos de la energía eólica o de las energías renovables.

3. OFERTA – ANÁLISIS DE COMPETIDORES

1. MERCADO

1.1. Mercado Global

El sector de las energías limpias es un sector que ha evolucionado muy rápidamente en los últimos años, experimentando grandes tasas anuales de crecimiento de la capacidad mundial instalada hasta llegar a suponer, a finales de 2015, el 28,9% de la capacidad generadora total del planeta. Ese mismo año, las inversiones en energía renovable superaron a las inversiones netas en plantas de energía de combustibles fósiles, siendo la eólica una de las tecnologías dominantes junto con la solar fotovoltaica.

La energía eólica es la fuente de energía renovable líder en Europa y en Estados Unidos, segundo lugar en China, y es la que genera más energía en el mundo. Por otro lado, continúa siendo una de las tecnologías renovables con mayor crecimiento, alcanzando un nuevo record en 2015 con el aumento de 63GW en la potencia instalada hasta un total de 433GW a final de año. Las instalaciones en alta mar repuntaron durante este último año, con un aumento de 3,4GW de capacidad conectada a la red, alcanzando los 12GW instalados en todo el mundo³. Debe destacarse que más de la mitad de la capacidad instalada de energía eólica ha sido instalada en los últimos cinco años. En la siguiente tabla se aprecia el peso y la evolución de la energía eólica dentro de la capacidad total renovable instalada a nivel mundial.

Indicador	Unidades	2004	2013	2014	2015	Crecimiento 2013-2014
Capacidad instalada	GW	800	1.578	1.701	1.849	8,70%
Capacidad instalada (sin incluir hidro-eléctrica)	GW	85	560	665	785	18,04%
Capacidad instalada de energía eólica	GW	48	319	370	433	17,03%
Porcentaje de energía eólica con respecto al total (sin incluir hidroeléctrica)	%	56,47	56,96	56,64	55,16	-

Tabla 2. Indicadores globales del sector de la energía eólica. Fuente: REN21. *Renewables Global Status Report*, Versiones 2015 y 2016

³ REN21. *Renewables Global Status Report*. Versiones de 2015 y 2016. Disponible en <http://www.ren21.net/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Destaca el gran peso que tiene la energía eólica en el total de la capacidad instalada mundial (excluyendo la energía hidroeléctrica), contribuyendo con más del 55% del total.

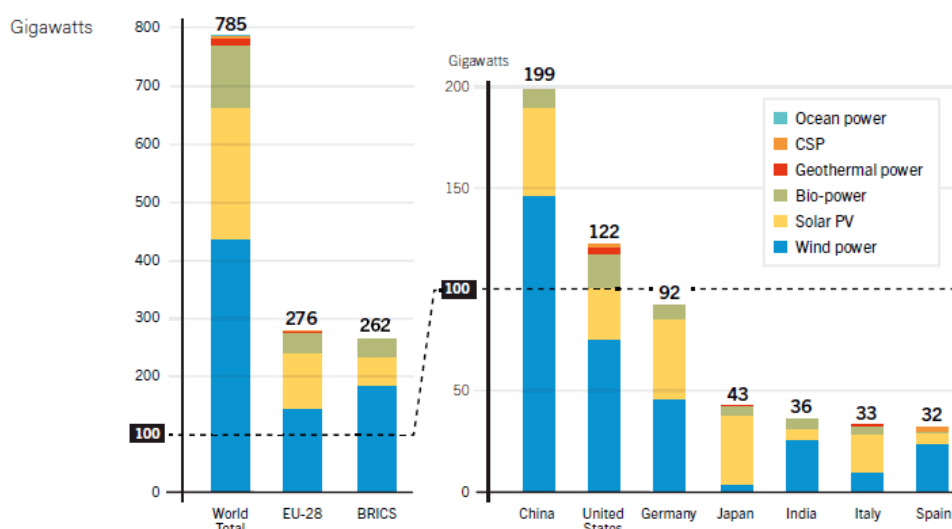
Por países, China sigue estando en primer lugar en cuanto a inversión en eólica, seguida por Estados Unidos, Brasil e India. Por otro lado, los responsables de la mayoría de las instalaciones nuevas fueron países no miembros de la OCDE, liderados por China y los nuevos mercados surgidos en África, Asia, Latinoamérica y Oriente Medio. La siguiente tabla muestra el ranking por países en cuanto a capacidad total instalada.

	Capacidad instalada (Incl. Hidro)		Capacidad instalada (No incl. Hidro)		Energía eólica	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	China	China	China	China	China	China
2	EE.UU.	EE.UU.	EE.UU.	EE.UU.	EE.UU.	EE.UU.
3	Brasil	Brasil	Alemania	Alemania	Alemania	Alemania
4	Alemania	Alemania	España / Italia	Japón	España	India
5	Canadá	Canadá	Japón / India	India	India	España

Tabla 3. Capacidad instalada a finales de 2014 y de 2015. Fuente: REN21. *Renewables Global Status Report*. Ediciones 2015 y 2016

Se debe remarcar el crecimiento que se está observando en India, que aunque haya instalado menos capacidad de lo que se esperaba, supera a España y se sitúa como la cuarta potencia mundial en energía eólica. Aunque España no ha aumentado la potencia instalada en este último año, se mantiene como el segundo país de Europa en capacidad instalada (23GW).

Renewable Power Capacities, in World, EU-28, BRICS and Top Seven Countries, End-2015



*Not including hydropower (see Reference Table R2 for data including hydropower). The five BRICS countries are Brazil, the Russian Federation, India, China and South Africa.

Ilustración 2. Capacidad instalada renovable (no incluye hidroeléctrica) en la UE, BRICS y los principales productores, 2015. Fuente: REN21. *Renewables Global Status Report*. Edición 2016

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

En cuanto a la inversión en energías renovables, sin incluir hidráulica, se estima que alcanzó los 285.900 M USD en 2015, un 5% más que en 2014. Esto supone que la inversión en renovables superó a la inversión en combustibles fósiles por sexta vez consecutiva, pero este año con la novedad de que la inversión total en energías renovables en países en desarrollo superó a la inversión de los países desarrollados.

Los sectores con mayor crecimiento han sido la energía eólica y la solar, donde la energía eólica recibió 109.600 M USD, un 38,3% del total de la inversión en energías renovables.

Contabilizando la energía hidráulica, la inversión global total en 2015 asciende a los 325.000 M USD, estableciéndose como record histórico de inversión en energías limpias. De esta inversión global, 109.600 M USD se destinaron a energía eólica. En la figura de la derecha se puede evaluar el peso de cada tecnología en la inversión total, donde vemos una clara importancia de las energías solar y eólica⁴.

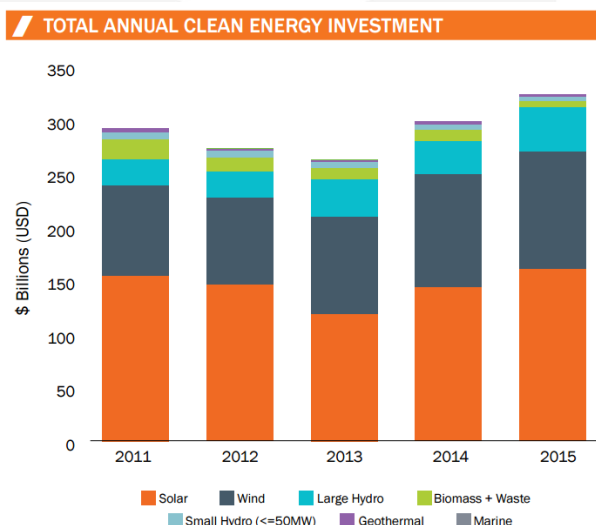


Ilustración 3. Inversión global en energías limpias en 2015. Fuente: Clean Energy Canada. *Tracking the Energy Revolution. Global 2016*

1.2. Mercado Local: Canadá

El sector eólico en Canadá es en estos momentos el sexto mercado más importante del mundo en cuanto a capacidad instalada en el último año (2015), y el séptimo en cuanto a capacidad instalada total. No obstante, a pesar de estar entre los diez principales países con mayor capacidad instalada, su posición relativa en este mercado está aún lejos de los líderes del sector como China, Estados Unidos o Alemania. La capacidad instalada aporta un 5% de la demanda eléctrica en Canadá, suficiente para proveer electricidad a tres millones de hogares canadienses.

En 2015, Canadá aumentó 1,5GW la potencia instalada hasta un total de 11,2GW, situándose como el séptimo país en capacidad instalada. Aunque su crecimiento se haya ralentizado ligeramente con respecto a años anteriores, la energía eólica sigue siendo la fuente de generación de energía limpia más importante del país. Ontario se sitúa como el líder en energías eólica, con un aumento de 0,98GW hasta un total de 4,4GW, seguido por Quebec (+0,4GW) y Nueva Escocia (+0,2GW)⁵.

El crecimiento medio de los últimos años ha sido de un 23%, con una media de 1,438 MW instalados al año, mostrando el rápido crecimiento del sector. Se observa además que los grandes esfuerzos del Gobierno Canadiense en fomentar las energías limpias en las pequeñas comunidades

⁴ Clean Energy Canada. *Tracking the Energy Revolution. Global 2016*. Disponible en:

http://cleanenergycanada.org/wp-content/uploads/2016/02/A-Year-for-the-Record-Books_April.pdf

⁵ REN21. *Renewables Global Status Report*. Versiones de 2015 y 2016. Disponible en <http://www.ren21.net/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

están dando sus frutos: 23 de los 36 proyectos de energía eólica llevados a cabo en 2015 involucraron a empresarios aborígenes, municipales y locales⁶.

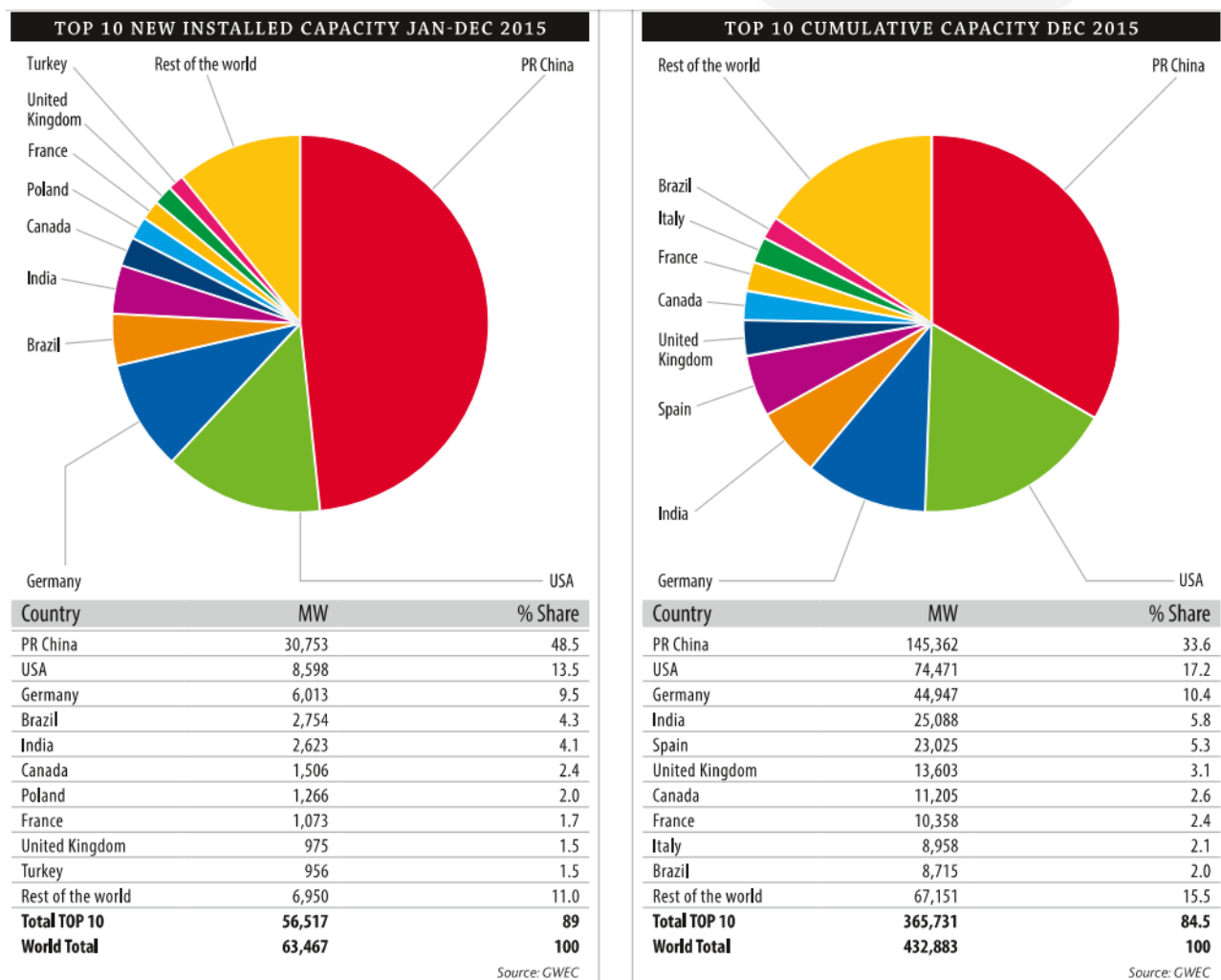


Ilustración 4. Ranking de países según capacidad instalada de energía eólica: incremento 2015 y total. Fuente: CWCE. *Global Status of Wind Power in 2015*

En cuanto a la actividad en el sector de la energía eólica por provincias, se encuentra una especial concentración en la provincia de Ontario con 4.361MW de capacidad instalada. Ésta es la provincia más poblada de Canadá y con mayor concentración industrial, además de contar con programas específicos para fomentar la inversión en energías renovables.

El segundo lugar en importancia lo ocupa la provincia de Quebec, con 3.262MW instalados a finales de 2015. Esto incluye el proyecto multifase más grande de Canadá hasta la fecha, la granja eólica *Rivière du Moulin*, de las que aún quedan otros 700MW por construir.

⁶ CANWEA. *Wind energy continues rapid growth in Canada in 2015*. Disponible en <http://canwea.ca/wind-energy-continues-rapid-growth-in-canada-in-2015/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

El total de las provincias atlánticas alcanza los 1.104MW: 552MW en Nueva Escocia, 294MW en Nuevo Brunswick, 204MW en la Isla del Príncipe Eduardo y 55MW en Terranova y Labrador. Destaca además que la Isla del Príncipe Eduardo cubre un 40% de su demanda eléctrica con energía eólica, y Nueva Escocia un 10%.

Alberta se considera como el tercer mayor mercado de Canadá en energía solar, con 1.500MW instalados. Destaca además el compromiso que realizó la provincia en noviembre de reemplazar dos tercios de la generación de energía fósil por energías renovables.

Saskatchewan alcanzó los 221MW a final de 2015, y se comprometió también en noviembre de 2015 a aumentar su capacidad instalada en renovables por encima de los 2.000MW en 2030.

El resto de provincias no han aumentado su capacidad instalada en el último año, manteniendo los valores que ya tenían a final de 2014: Columbia Británica, 489MW; Manitoba, 258MW; los Territorios del Noroeste, 9MW y Yukón, 1MW.

En cuanto a la inversión en energías renovables, Canadá se sitúa como el octavo país a nivel mundial con 4.000 M USD en 2015. Sin embargo, esto supone una gran caída con respecto al año anterior, en el que se invirtieron 10.000 M USD (-46%). Esto se atribuye a la falta de un apoyo de la política federal, que priorizaba los oleoductos. Sin embargo, debe señalarse el cambio político fundamental que se experimentó recientemente en Canadá como un factor que puede afectar de forma drástica y positiva a la inversión en el sector. El actual Gobierno liberal, cumpliendo con uno de los puntos centrales de su campaña, ha materializado su apoyo a las renovables con una partida de 2.900 M CAD de gasto en tecnologías para la mitigación del cambio climático.

La siguiente imagen presenta la inversión acumulada en los últimos años en Canadá. Aunque no se refleja el descenso producido en 2015, se puede observar que la energía eólica supone más de la mitad de la inversión canadiense en energías renovables⁷.

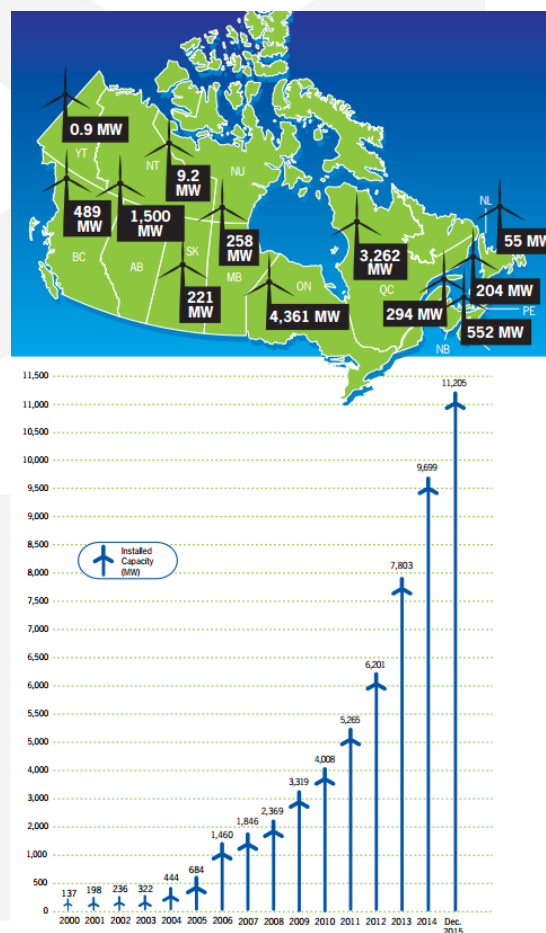


Ilustración 5. Evolución de la capacidad instalada y distribución geográfica. Fuente: CANWEA

⁷ Clean Energy Canada. *Tracking the Energy Revolution. Canada 2015*. Disponible en: <http://cleanenergycanada.org/trackingtherevolution-canada/2015/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

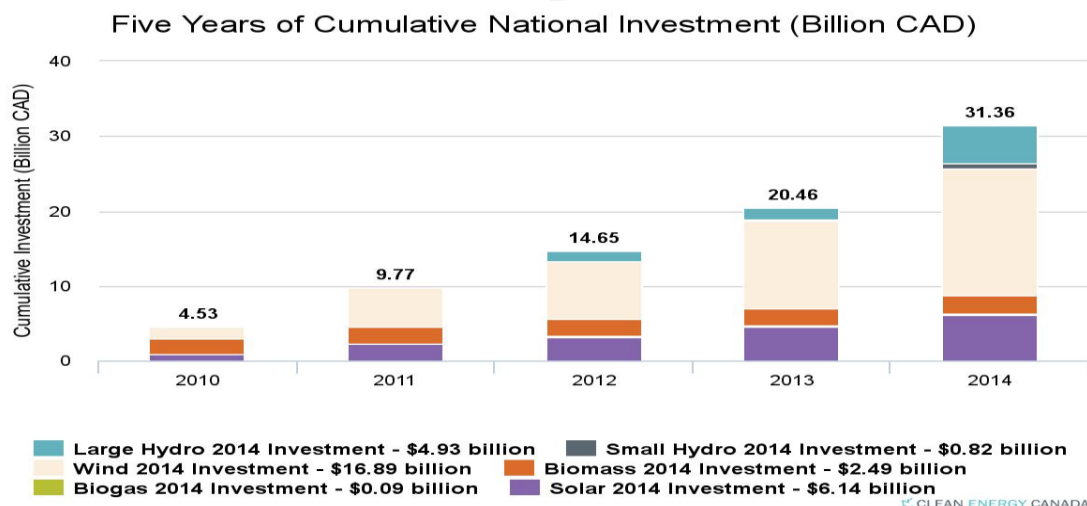


Ilustración 6. Inversión canadiense en energías renovables. *Fuente:* Clean Energy Canada

1.3. La Producción Energética en Canadá

Según los últimos datos disponibles de la EIA (Energy Information Administration), Canadá es el quinto mayor productor y sexto mayor consumidor de energía primaria del mundo.⁸ En 2013, Canadá produjo 18,93 millones de Terajulios y consumió 14,19 millones. Este superávit energético mantenido durante las últimas décadas ha convertido a Canadá en uno de los mayores exportadores netos de energía, tanto de crudo, como de gas natural, electricidad y carbón. De hecho, en cada una de estas fuentes de energía salvo el carbón, Canadá se encuentra entre los primeros 10 productores y exportadores mundiales. En cuanto al destino de sus exportaciones energéticas, prácticamente la totalidad de estas exportaciones son a EE.UU. (93%). Las exportaciones energéticas representan el 30% de las exportaciones totales de Canadá⁹.

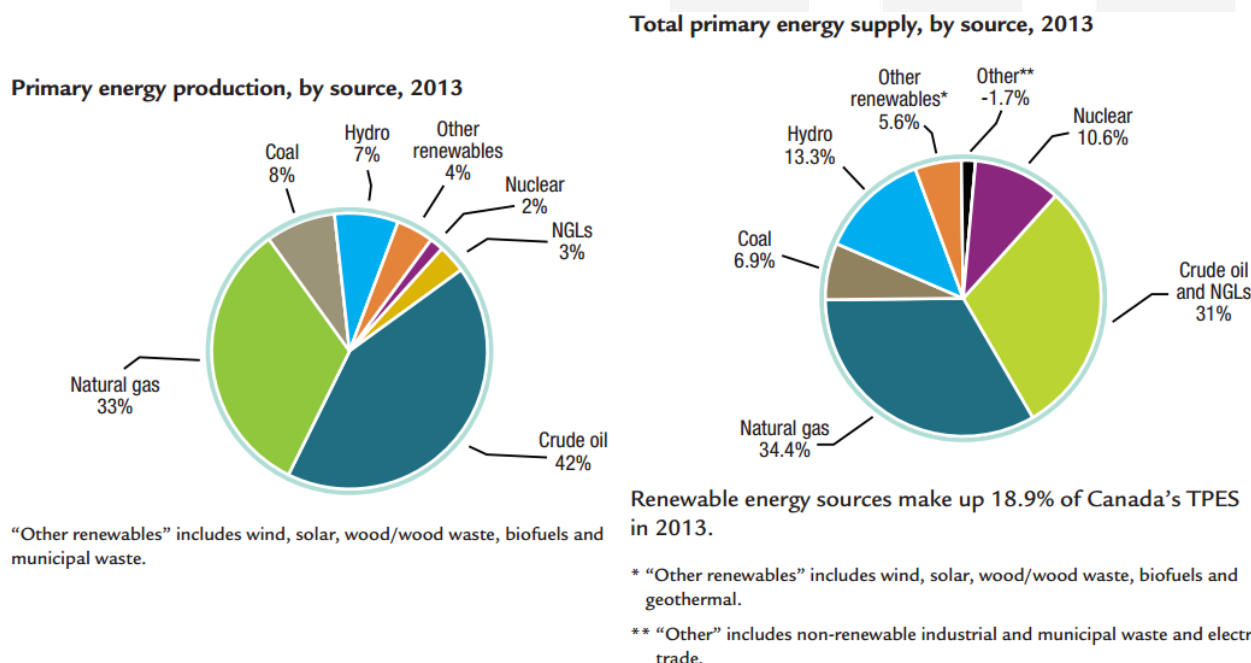


Ilustración 7. Producción (izquierda) y suministros (derecha) de energía primaria según su origen, 2013. *Fuente:* NRCan. *Energy Markets Fact Book 2015–2016*.

⁸ Energy Information Administration (EIA), Canadá. Actualizado en Noviembre de 2015. Disponible en <http://www.statcan.gc.ca/pub/57-601-x/57-601-x2011003-eng.pdf>

⁹ Natural Resources Canada (NRCan). *Energy Markets Fact Book 2015–2016*. Disponible en http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/files/pdf/EnergyFactBook2015-Eng_Web.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

En el gráfico anterior, se muestran las principales fuentes de producción energética en Canadá (izquierda). Se confirma la dependencia de Canadá de los combustibles fósiles como el gas natural, el crudo y el carbón, los cuales suponen cerca del 85% de su producción. No es de extrañar debido a los abundantes recursos naturales fósiles disponibles en el país. Nótese que el consumo tiene menor dependencia de los combustibles fósiles. En el segundo gráfico (derecha) podemos ver dicho comportamiento, mostrando la producción más las importaciones, menos las exportaciones, menos la energía almacenada en bunkers internacionales marinos y de aviación, y las variaciones del mercado de valores.

En cuanto a la energía renovable, debe realizarse una matización metodológica, ya que Canadá sería uno de los principales productores de energía renovable si se incluye la hidroeléctrica. Sin embargo, cuando se excluye esta fuente, la producción de energía renovable de Canadá (solar, eólica, biomasa) es realmente mucho menor.

Si nos centramos en la generación de electricidad en Canadá en 2013, la energía hidráulica es la principal fuente con un 62,6% del total, mientras que la energía puramente renovable (solar, eólica y biomasa) solo supone el 3,4% de la generación. Con esto, suma un 66% de la generación de electricidad proveniente de fuentes renovables, situándose como el primer país del G7. Concretamente en el caso de la energía eólica, esta suponía el 1,9% del total de la generación de electricidad del país, más de la mitad de la proveniente de energías renovables excluyendo la hidroeléctrica. Previamente hemos visto que la capacidad instalada de energía eólica ha aumentado tanto en los últimos años que en 2015 aporta un 5% de la demanda eléctrica de Canadá (ver punto 3.1.2.).

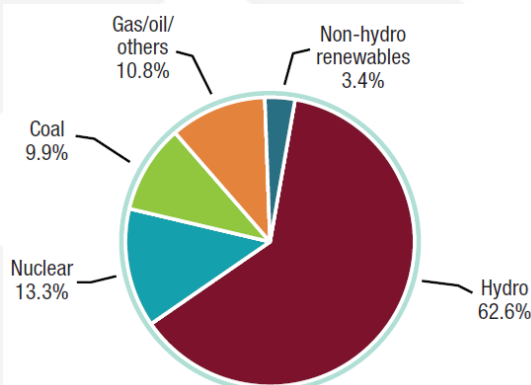
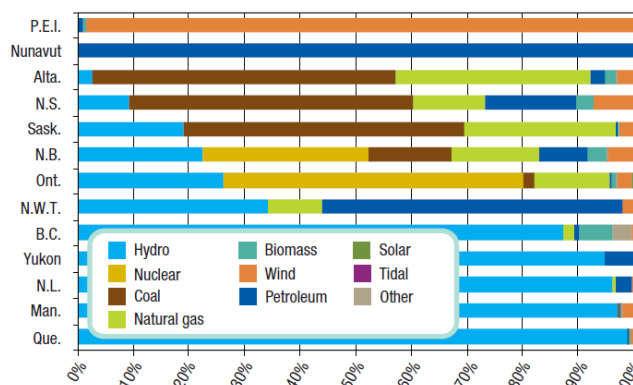
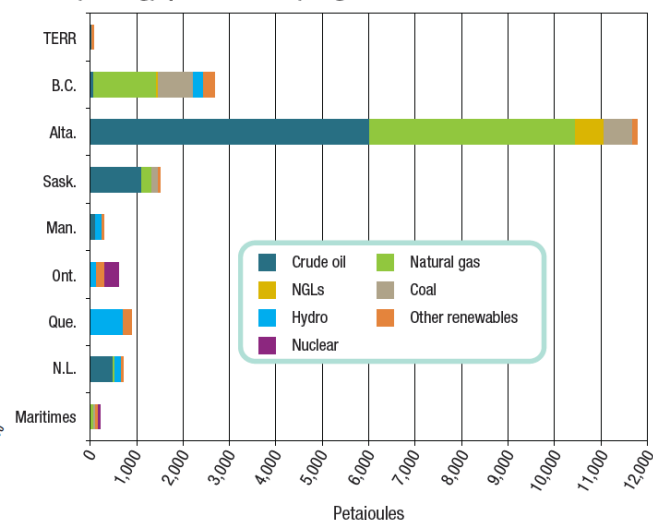


Ilustración 9. Generación eléctrica en Canadá, 2013. Fuente: NRCan. *Energy Markets Fact Book 2015–2016*.

Provincial characteristics



Primary energy production by region and source, 2013



TERR: Yukon, Northwest Territories and Nunavut
Maritimes: Prince Edward Island, Nova Scotia and New Brunswick

Ilustración 8. Generación eléctrica (izquierda) y producción de energía primaria (derecha) según región y origen, 2013. Fuente: NRCan. *Energy Markets Fact Book 2015–2016*

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Conviene destacar también la realidad diversa de un país tan extenso en el que la disponibilidad en menor o mayor medida de recursos fósiles e hídricos, así como las políticas locales, configuran la mezcla energética de cada provincia. Mientras la Columbia Británica, Quebec, Manitoba y Terranova y Labrador son provincias con importantes recursos hidroeléctricos capaces de cubrir sus necesidades energéticas, Alberta, Saskatchewan y Nueva Escocia hacen uso de sus recursos fósiles, especialmente carbón aunque han desarrollado más el uso de gas natural en los últimos años. Ontario en cambio produce un tercio de su energía eléctrica mediante nuclear y el resto con una combinación de gas natural y fuentes hidroeléctricas. Las provincias marítimas emplean una combinación de hidráulica, combustibles fósiles, nuclear y renovables no hidráulicas. Nótese también la gran importancia de la energía procedente de fuentes hidroeléctricas, presente en mayor o menor medida en la generación de energía de casi todas las provincias.

2. COMERCIO INTERNACIONAL

2.1. Balanza Comercial de Productos

Como se comentó anteriormente en la descripción del sector, es complicado delimitar el sector de la energía eólica ya que la mayoría de las partidas arancelarias no son específicas para este sector sino generales para todas las industrias.

Empezaremos analizando el balance comercial de las partidas seleccionadas anteriormente, agrupadas por los productos¹⁰:

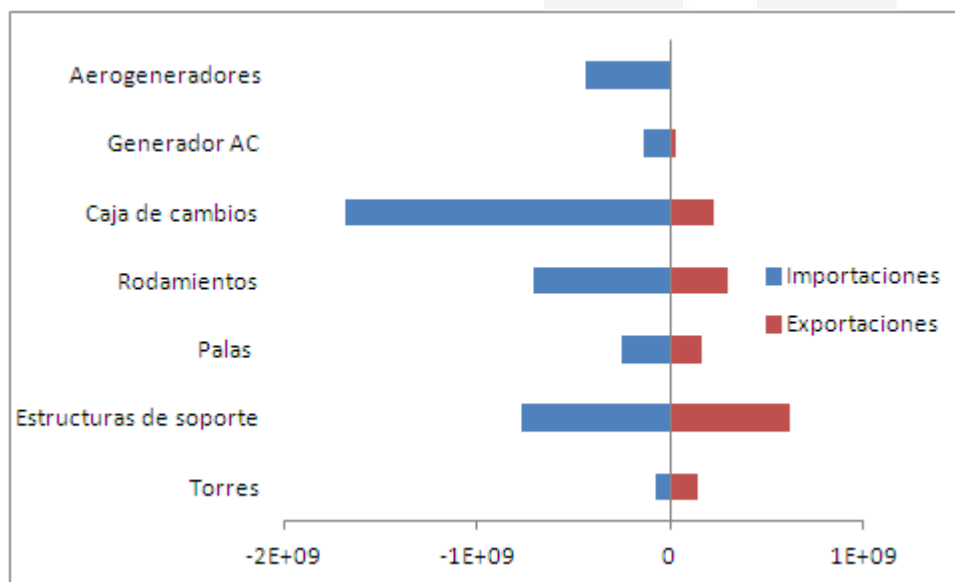


Ilustración 10. Balanza Comercial de Productos del Sector de la Energía Eólica en Canadá en 2015 en USD. Fuente: Elaboración propia con datos de comtrade.un.org

Se observa que Canadá es un importador neto de todas las partidas arancelarias asociadas al sector. En el año 2015, las exportaciones de torres superaron las importaciones, pero no suele ser el comportamiento habitual. Si analizamos más en detalle las importaciones, se observa que la

¹⁰ Base de datos de comercio internacional de las Naciones Unidas. Disponible en <http://comtrade.un.org/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

mayor parte corresponde a estructuras de soporte, sean torres u otros, con una cuota de más del 60% del total de las importaciones de las partidas consideradas.

Esto nos da una muestra de la importancia que tienen los componentes por separado y no solo los aerogeneradores en sí, por lo que es posible que el comercio internacional de una parte independiente como por ejemplo las palas, pueda superar al comercio de aerogeneradores completos. Sin embargo, nos encontramos con la dificultad de no poder discriminar los datos relativos a energía eólica: en el mismo caso de ejemplo de las palas, se ha considerado la partida 8412.90 que engloba todas las partes de motores y máquinas motrices, independientemente del tipo y la utilización de éstas.

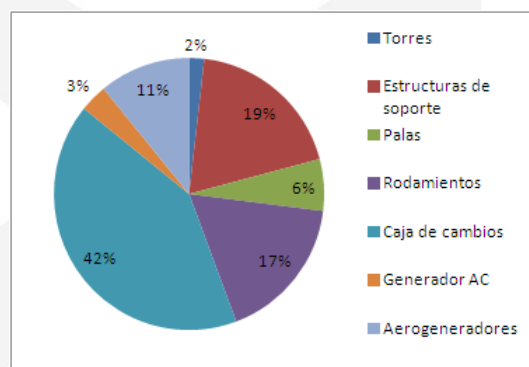


Ilustración 11. Importaciones de Canadá en 2015. *Fuente:* Elaboración propia con datos de comtrade.un.org

Ya que no se puede analizar correctamente el balance comercial del sector de la energía eólica estudiando sus componentes por las razones expuestas anteriormente, estudiaremos las exportaciones e importaciones de aerogeneradores o turbinas eólicas por tratarse de la única partida específica del sector.

Canadá también es un importador neto de aerogeneradores, registrando una balanza comercial negativa. A continuación se muestran los datos correspondientes a los últimos cinco años, junto con su representación gráfica.

	2011	2012	2013	2014	2015	Cambio 2014-2015
Importaciones	546,211	657,513	631,918	628,234	441,850	-29,7
Exportaciones	19,282	18,504	9,774	12,809	7,966	-37,8
Balanza Comercial	-526,929	-639,009	-622,145	-615,425	-433,883	-29,5

Tabla 4. Balanza comercial de aerogeneradores (HS 8502.31) en millones de dólares estadounidenses. *Fuente:* Elaboración propia con datos de comtrade.un.org

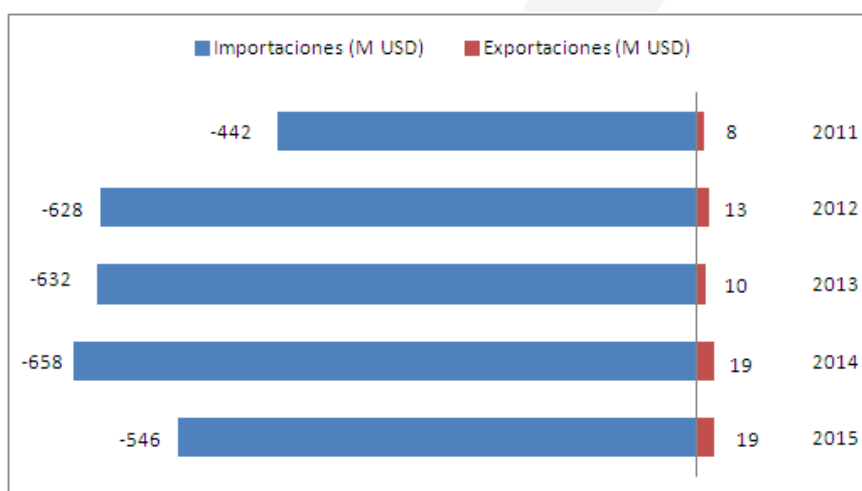


Ilustración 12. Evolución del comercio de aerogeneradores en Canadá. *Fuente:* Elaboración propia con datos de comtrade.un.org

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Por lo que se refiere a los países de procedencia de las importaciones de aerogeneradores (ver tabla) lideran las importaciones desde Alemania, con más del 50% del total. Destacan también Dinamarca y Estados Unidos, que junto con Alemania, cubren una cuota de mercado de más del 95% de manera continua en los últimos 5 años. Tan sólo ha habido un año donde esto no fue así, en 2012, donde las importaciones desde China cobraron gran importancia. La situación española es irregular, sin un claro patrón a seguir. El último año se posicionó como el doceavo país del ranking con una cuota de mercado muy pequeña y casi insignificante, mientras que en 2014 se situó como el quinto país de mayor importancia. Es posible que esto tenga una gran relación con el momento en que se reciben las diferentes concesiones de proyectos de energía eólica.

Se observa además que los datos de importación por países coinciden con la presencia comercial en el mercado canadiense de los principales fabricantes de aerogeneradores cuyas empresas matrices se encuentran en Dinamarca, Alemania, Estados Unidos y China principalmente (Para más información ver el punto 2.3.1. sobre el Tejido Empresarial).

	2015		2014		2013		2012		2011	
Ranking	País	%	País	%	País	%	País	%	País	%
1	Alemania	52,684	EEUU	50,721	Alemania	60,190	Alemania	55,463	Dinamarca	49,166
2	Dinamarca	22,022	Alemania	38,976	EEUU	35,802	EEUU	28,493	Alemania	24,002
3	EEUU	20,842	Dinamarca	5,725	Dinamarca	2,400	China	11,640	EEUU	23,609
4	Portugal	3,935	Portugal	2,325	Portugal	1,249	Dinamarca	2,147	India	2,678
5	China	0,372	España	2,023	Reino Unido	0,138	Rep. de Corea	2,127	China	0,321
6	Japón	0,047	China	0,130	Otros Asia	0,075	Otros Asia	0,076	Otros Asia	0,100
7	Estonia	0,044	Países Bajos	0,047	China	0,075	Francia	0,028	Japón	0,034
8	Reino Unido	0,034	Japón	0,028	Japón	0,038	Japón	0,021	Reino Unido	0,034
9	Francia	0,011	India	0,010	Finlandia	0,018	Reino Unido	0,002	Suecia	0,025
10	Países Bajos	0,004	Reino Unido	0,005	Suiza	0,010	España	0,001	Francia	0,019
Total Top 10	99,994 %		99,992 %		99,994 %		99,998 %		99,989 %	
España	#12	0,001	#5	2,023	-	-	#10	0,001	#14	0,001

Tabla 5. Cuota de mercado de los diferentes países importadores de aerogeneradores a Canadá.

Fuente: Elaboración propia con datos de comtrade.un.org

Por provincias, se puede observar de nuevo que las exportaciones de aerogeneradores son muy pequeñas comparadas con las importaciones del país, y la mayor parte de éstas se realizan desde la Columbia Británica. La mayoría de las importaciones las realizan las provincias de Ontario y Quebec, contabilizando con el 94% del total del país¹¹.

¹¹ Innovation, Science and Economic Development Canada. Trade Data Online. Disponible en: <http://www.ic.gc.ca/eic/site/tido-dcd.nsf/eng/Home>

Debe tenerse en cuenta que estos datos pueden variar con respecto a los presentados previamente debido a las fuentes de obtención de los datos. Además, se expresan en monedas diferentes.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Provincia	Importaciones		Exportaciones		Balance
	Valor (CAD)	Cuota (%)	Valor (CAD)	Cuota (%)	Valor (CAD)
British Columbia	236.535	0,04	7.537.473	74,04	7.300.938
Yukon Territory	0	0	0	0	0
Northwest Territories	0	0	0	0	0
Nunavut	0	0	0	0	0
Prince Edward Island	0	0	0	0	0
Newfoundland and Labrador	0	0	0	0	0
New Brunswick	70.663	0,01	0	0	-70.663
Manitoba	108.611	0,02	12.825	0,13	-95.786
Saskatchewan	112.926	0,02	0	0	-112.926
Alberta	10.855.898	1,96	8.045	0,08	-10.847.853
Nova Scotia	21.470.275	3,88	0	0	-21.470.275
Quebec	158.729.722	28,71	1.562.780	15,35	-157.166.942
Ontario	361.351.715	65,35	1.058.786	10,40	-360.292.929
Total	552.936.345		10.179.909		-542.756.436

Tabla 6. Comercio internacional de aerogeneradores en 2015 por provincias en CAD. *Fuente:* Elaboración propia con datos de Innovation, Science and Economic Development Canada

En cuanto al comercio con España, Canadá sigue siendo importador neto de todas las partidas consideradas, donde destacan las importaciones de rodamientos. En cuanto al comercio de aerogeneradores, los datos son muy pequeños comparados con los totales, comprobando que la cuota de mercado de aerogeneradores españoles en Canadá no es significativa. Como hemos visto anteriormente, no existe un patrón definido, y dependiendo del año se ve un comportamiento muy diferente. Por ejemplo, llama la atención la elevada cantidad de importaciones realizada en 2014. Esto se debe a la contratación de Acciona como proveedor de turbinas, tanto en la construcción en ese año como en el futuro mantenimiento, de la granja eólica South Canoe en el condado de Lunenburg, Nueva Escocia. La distribución geográfica es muy limitada, casi todo el comercio se realiza con la provincia de Ontario. La única actividad registrada en los últimos 5 años con el resto de provincias es el total de las importaciones de 2014, que se realizó en Nueva Escocia por el proyecto mencionado previamente; el total de las exportaciones en 2015, realizado por Quebec; y una pequeña contribución a las importaciones de 2015 por Nuevo Brunswick, con un 8% del total.

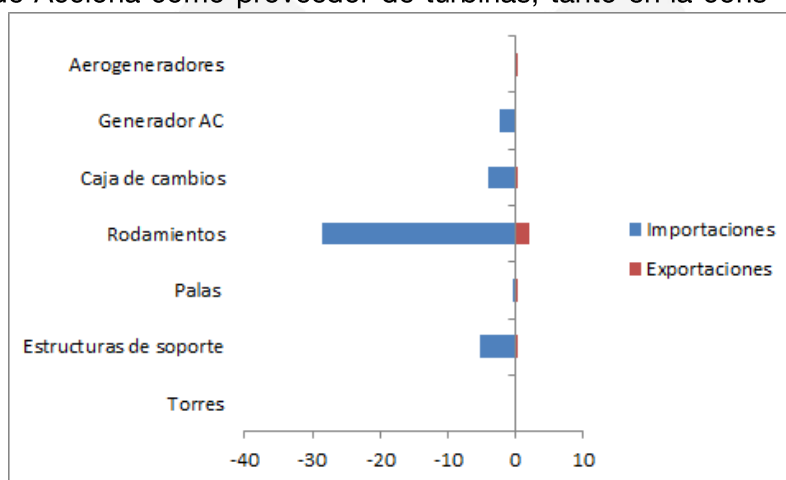


Ilustración 13. Balanza Comercial de Productos del Sector de la Energía Eólica España-Canadá en 2015 en M USD. *Fuente:* Elaboración propia con datos de comtrade.un.org

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

	2011	2012	2013	2014	2015
Importaciones	6.723	7.481	0	12.711.314	6.052
Exportaciones	15.330	0	2.873	0	39.129
Balanza Comercial	8.607	-7.481	2.873	-12.711.314	33.077

Tabla 7. Balanza comercial España-Canadá de aerogeneradores (HS 8502.31) en USD. *Fuente:* Elaboración propia con datos de comtrade.un.org

2.2. Balanza Comercial de Servicios de ingeniería

Canadá es un exportador neto de servicios de ingeniería a pesar de que las importaciones en este campo siguen aumentando. De hecho, Canadá se sitúa como el cuarto exportador de servicios de ingeniería en los últimos cinco años, tras Alemania, EE.UU. y Francia en 2014. Sin embargo, también suele estar entre los puestos cuatro, cinco y seis de países con mayor importación de servicios de ingeniería. Si tomamos como referencia el balance comercial (exportaciones menos importaciones), Canadá se situaría como el tercer país. En el gráfico se puede ver además el ritmo de crecimiento, donde se sigue observando que las exportaciones son más elevadas además de crecer a un ritmo más rápido ¹².

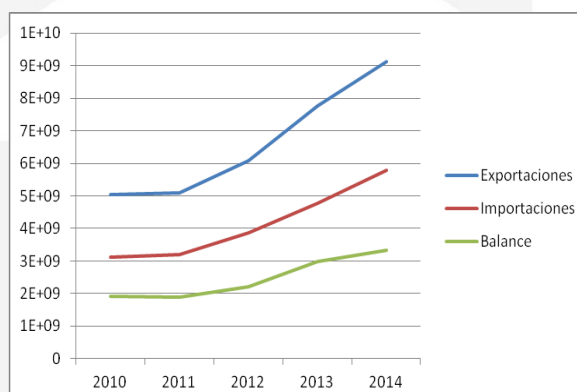


Ilustración 14. Evolución de las exportaciones e importaciones de servicios de ingeniería en Canadá. *Fuente:* Elaboración propia con datos de comtrade.un.org

Es importante mencionar que los ingenieros canadienses no son especialmente competitivos en coste en la realización de trabajos estándar de ingeniería, con lo que se centran en servicios más especializados.

En 2014, los ingresos operativos generados por las firmas de ingeniería en Canadá fueron de 31.000 M CAD, un 4,9% más que en 2013¹³. De estos ingresos, un 18,1% estuvieron relacionados con servicios petrolíferos y petroquímicos, un 6,1% con proyectos de generación, transmisión y distribución de energía, y un 2,8% en servicios relacionados con la consultoría medioambiental¹⁴. En cuanto a la ubicación geográfica de los clientes, una media del 85% de los ingresos provino de clientes nacionales, frente a una media del 15% de clientes de fuera de Canadá.

Aunque no hay datos específicos para los servicios de ingeniería prestados para proyectos de energía renovable o eólica, y hay que tener en cuenta todo lo que engloban los datos previos para un correcto análisis, se puede observar la tendencia de crecimiento de los servicios de ingeniería en Canadá y la importancia del sector energético dentro de éstos.

¹² Base de datos de comercio internacional de las Naciones Unidas. Disponible en <http://comtrade.un.org/>

¹³ Statistics Canada. *Engineering services industry*, 2014. Disponible en <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/160405/dq160405c-eng.htm>

¹⁴ Statistics Canada. *Engineering services, sales by type of service (%)*. Disponible en <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/pick-choisir?lang=eng&p2=33&id=3600049>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.3. Inversión Directa Extranjera

En los últimos años y a pesar de la crisis económica global, Canadá ha sido uno de los países de la OCDE que mayor inversión directa extranjera ha recibido, además de situarse como el octavo país mundial en flujo de inversión extranjera directa. Sin embargo, Canadá tiene mayor inversión en el extranjero que la inversión que realizan otros países en Canadá¹⁵. En 2015, la IED en Canadá creció un 6,8%, hasta alcanzar los 768.500 M CAD¹⁶. En 2014, la inversión extranjera directa registró un valor de 732.300 M CAD¹⁷, de los cuales aproximadamente un 26% se destinó al sector energético (190.000 M CAD). Nótese sin embargo, la gran contribución de los combustibles fósiles, donde se invirtieron 57.800 M CAD en la industria de extracción de petróleo y gas (incluyendo servicios de soporte) en 2014, suponiendo un 8% del total de la IED o un 30% de la inversión extranjera en el sector de la energía¹⁸.

Foreign control of Canadian assets

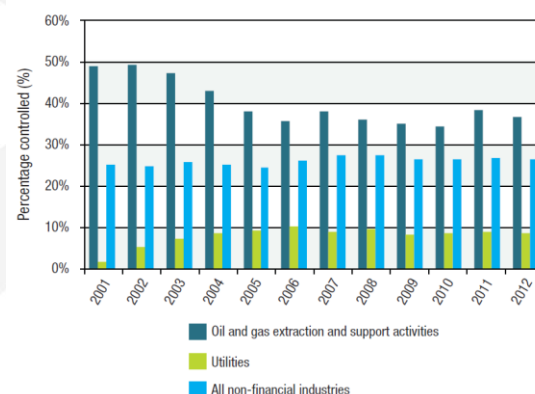


Ilustración 15. Control extranjero de activos canadienses en el sector energético.

Fuente: NRCan. *Energy Fact Book 2015-2016*

Se debe remarcar también la importancia del control extranjero de activos canadienses, definido como empresas en Canadá de las cuales más del 50% de los activos pertenecen a empresas extranjeras. En el gráfico de la derecha se puede ver el porcentaje de empresas con control extranjero en el sector energético, detectando porcentajes muy elevados, sobre todo en la industria de extracción de petróleo y gas.

Se puede observar fácilmente el importante papel que juega la inversión extranjera en el país en el sector energético, si bien hay que tener en cuenta que estos datos engloban todo el sector, sin ser específicos para la energía eólica o las energías renovables.

3. TEJIDO EMPRESARIAL

3.1. Fabricantes de Turbinas Eólicas

El tejido empresarial de fabricantes de turbinas eólicas es muy limitado, donde se observa que la mayoría de las turbinas instaladas provienen de los fabricantes más importantes mundiales. En 2015, el 69% del total de las nuevas turbinas en el mundo fueron fabricadas por las 10 empresas más importantes¹⁹.

La consultora MAKE publica cada año un listado reconocido mundialmente con los fabricantes de turbinas eólicas más importantes del mundo, siendo el 2015 los siguientes:

¹⁵ OECD Data. *FDI Flows y FDI stocks*. Disponible en <https://data.oecd.org/>

¹⁶ Statistics Canada. *Foreign Direct Investment*, 2015. Disponible en <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/160426/dq160426a-eng.htm>

¹⁷ Statistics Canada. *Foreign Direct Investment*, 2014. Disponible en <http://www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/150424/dq150424a-eng.htm>

¹⁸ Natural Resources Canada (NRCan). *Energy Markets Fact Book 2015–2016*. Disponible en http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/files/pdf/EnergyFactBook2015-Eng_Web.pdf

¹⁹ REN21. *Renewables Global Status Report*. Edición 2016. Disponible en <http://www.ren21.net/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

1. Vestas (Dinamarca). Tiene oficinas de ventas y varias plantas de fabricación en EE.UU. desde donde sirven al mercado canadiense. Su filial estadounidense se llama Vestas-American Wind Technology. En la misma localización en EE.UU. también se encuentra la filial Vestas-Canadian Wind Technology, Inc.

2. Goldwind (China). Expandió sus actividades de venta en Norteamérica abriendo una oficina en Estados Unidos a través de la cual opera en todo Norteamérica. La filial se llama Goldwind USA Inc.

3. GE (Estados Unidos). Cuenta con oficinas de ventas, plantas de producción y varios acuerdos de colaboración e investigación con universidades canadienses. Opera con diferentes nombres dependiendo del área de actividad.

4. Siemens (Alemania). Siemens Canada Limited, cuenta con 46 oficinas y 15 plantas de producción en Canadá, si bien es cierto que la empresa cuenta con servicios de muchos sectores diferentes.

5. Gamesa (España). Opera en Canadá desde su filial en Estados Unidos. Consiguió su primer pedido de turbinas en Canadá en 2012.

6. United Power (China)

7. Enercon (Alemania). Tiene planta de producción y oficina de ventas en Montreal, Quebec. En los últimos años también ha abierto oficinas en Halifax, Nueva Escocia y Toronto, Ontario.

8. Envision (China)

9. Mingyang (China)

10. Senvion (Alemania). Opera en Canadá a través de su filial Senvion Canada Inc, basada en Montreal, Quebec y con oficinas en Toronto, Ontario y Vancouver, Columbia Británica. También tienen un centro de fabricación de palas en Kitchener, Ontario, bajo el nombre de PowerBlades Inc. A través de Montreal, gestionan todo el mercado norteamericano.

Se observa que la mayoría de los fabricantes líderes tienen presencia en el mercado canadiense, sea de una manera u otra. Se debe destacar también a la empresa española Acciona, aunque no se encuentra en el top mundial de productores de aerogeneradores, cuenta con filial canadiense Acciona Wind Energy Canada y ha participado en proyectos de instalación de parques eólicos con más de 180 MW instalados, la mayoría en parques propios y con la fabricación de sus propios aerogeneradores.

Según la Asociación Canadiense de Energía Eólica (CANWEA), tan sólo seis fabricantes de turbinas eólicas participaron en la nueva potencia instalada en 2015. Siemens Canada Limited destaca con una cuota del 50% de las instalaciones, seguido por Senvion Canada Inc, GE Renewable Energy, ENERCON, Acciona Wind Energy Canada y Vestas Canada.

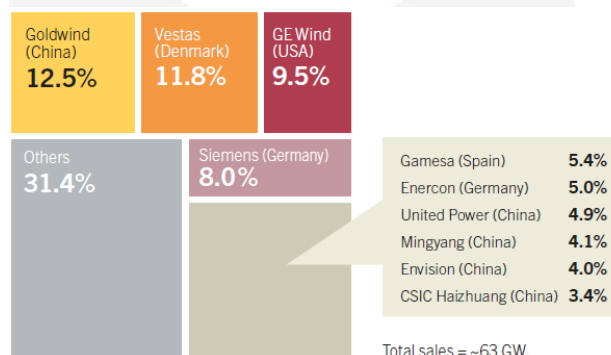


Ilustración 16. Cuota de mercado mundial del Top 10 de fabricantes de turbinas eólicas, 2015.

Fuente: REN21. *Renewables Global Status Report*. Edición 2016

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Es importante mencionar también la cantidad de movimientos que se están viendo en el sector en los últimos años, aumentando la concentración del sector. Se pueden destacar:

- Compra de la sección de negocio de generación de energía de Alstom por parte de GE en 2015
- Adquisición de la española Acciona Wind Power por la empresa alemana Nordex a principios de 2016. Acciona Wind Power era la división de Acciona encargada de la fabricación de aerogeneradores, que ahora pasa a manos de Nordex. Sin embargo, Acciona Energía conserva sus parques eólicos y tiene una participación del 29,9% del capital de Nordex²⁰. Teniendo en cuenta el prometedor futuro de Nordex²¹, esto puede suponer grandes beneficios para la empresa española.
- Vestas adquirió UpWind Solutions (Estados Unidos) y Availon (Alemania)
- EDF Renewable compró la estadounidense OwnEnergy
- La empresa de inversión Centerbridge Partners (EE.UU.) adquirió el fabricante Sen-vion de Suzlon
- Swiss Energy compró el fabricante de aerogeneradores español MTOI
- Gamesa adquirió el 50% de participación de NEM Solutions (España/EE.UU)
- Gamesa (España) y Siemens (Alemania), dos de los diez fabricantes más importantes a nivel mundial, anuncian su fusión el 16 de junio de 2016. Dicha fusión puede aumentar exponencialmente la actividad de Gamesa en Canadá, que hasta el momento ha sido relativamente baja²².

3.2. Empresas *Downstream*

Son muchas las empresas que están participando en el desarrollo y operación de parques eólicos en Canadá. Sus principales características son las siguientes:

- La mayoría de las empresas son canadienses.
- También hay presencia de empresas de otras nacionalidades, especialmente americanas, pero los actores más relevantes y con mayor capacidad instalada, siguen siendo canadienses
- La mayoría de las empresas son privadas y con experiencia en el sector energético
- TransAlta es, con diferencia, la empresa que dispone de una mayor capacidad instalada y el mayor número de parque eólicos

Se observa por tanto, que el número de empresas dedicadas al desarrollo, construcción, operaciones y propietarias de parques eólicos es muy elevado y permanecen siendo locales. Sin embargo, se observa que cada vez se realizan más alianzas entre ellas y las empresas más importan-

²⁰ Bolsamanía. ¿Tiene sentido la operación entre Acciona WindPower y Nordex?. Disponible en: <http://www.bolsamania.com/noticias/empresas/analisis-tiene-sentido-la-operacion-entre-acciona-wind-power-y-nordex--887213.html>

²¹ Bolsamanía. Goldman apuesta por Gamesa, Vestas y Nordex ante una nueva oleada de inversión en renovables. Disponible en: <http://www.bolsamania.com/noticias/empresas/goldman-apuesta-por-las-gamesa-vestas-y-nordex-ante-una-nueva-oleada-de-inversion-en-renovables--1702074.html>

²² Gamesa. Siemens y Gamesa anuncian la fusión de sus negocios eólicos para crear un líder mundial. También disponibles los términos del acuerdo y proyecciones. Disponible en <http://www.gamesacorp.com>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

tes van abarcando cada vez más mercado. Con la reciente eliminación de las normas de contenido mínimo en Ontario y Quebec, se espera que esta tendencia continúe.

En la siguiente tabla se muestran algunas de las empresas más importantes que poseen parques eólicos en Canadá, donde la mayoría de ellas los han desarrollado y los operan. Se muestra el total de proyectos en los que han participado de alguna manera y la capacidad instalada total de éstos, sin embargo, en muchos de los parques han participado varias empresas. Por ejemplo, los parques Magrath y Chin Chute fueron desarrollados por un consorcio formado por Acciona, Suncor y Enbridge, en la que cada una de las empresas tiene igual participación en los proyectos. Por otro lado, nótese que el listado ha sido realizado con los propietarios de los parques, y se observa que hay empresas de importancia que son tan sólo empresas financieras que no desarrollan ni tienen un equipo técnico. En algunos casos se da esta situación, en los que no coinciden las empresas encargadas de la construcción, las operaciones, el propietario o el comprador. Como un ejemplo de esto se puede ver el parque de l'Erable, donde el desarrollador y operador es Elecnor, la propiedad es tanto de Elecnor como de Eolectric Club, Fiera Axiom Infrastructure Canada y Industrial Alliance Insurance and Financial Services Inc; y el comprador de la energía producida es Hydro-Quebec. Otro ejemplo de empresa no mostrada en el listado es RES (www.res-group.com), que se trata de una empresa constructora que ha tomado parte en numerosos parques eólicos pero no tiene participación en ninguno de ellos. Por ejemplo, el parque South Kent pertenece a Pattern y Samsung, que además lo operan, pero fue construido por RES Canada.

En la selección de las empresas mostradas en la tabla se han tenido en cuenta aquellas con mayor participación en número de parques eólicos y en capacidad instalada, lo que no indica que sean los únicos actores involucrados en el mercado canadiense. Se pueden consultar más empresas involucradas en la página web de CANWEA, que proporciona un listado de las empresas asociadas²³. En su página Web también se puede consultar un listado de los parques eólicos y su capacidad instalada a finales de 2015²⁴.

	Nº de parques	Potencia instala- da en parques operativos (MW)	Potencia en pro- yectos en fase avanzada (MW)	País de la Em- presa Matriz
TransAlta	18	1329,0		Canadá
Capstone Infrastructure	15	244,0	28,0	Canadá
Fiera Axiom Infrastructure Inc	14	1084,0		Canadá
engie	12	660,0		Francia
EDF Énergies Nouvelles	10	1303,2	284,4	Francia
Enbridge	10	1289,0		Canadá
NextEra	10	774,8		EE.UU.
Invenergy LLC	9	998,6	74,8	EE.UU.
Boralex	9	551,0	25,0	Canadá
Renewable Energy Services Ltd (RESL)	9	28,1	81,0	Canadá
Suncor	6	287,0		Canadá
Nova Scotia Power	6	104,7		Canadá

²³ CANWEA. Lista de empresas asociadas. Disponible en: <http://canwea.ca/wp-content/uploads/2013/12/member-list.pdf>

²⁴ CANWEA. Lista de parques instalados a fecha de 31 de diciembre de 2015. Disponible en: http://canwea.ca/wp-content/uploads/2013/12/Installedcap_PublicWebsite-Dec-31-2015.pdf

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Cartier Wind Energy	5	589,5	Canadá
Capital Power Corporation	5	527,0	Canadá
Acciona	5	283,0	España
Pattern Energy /	4	870,0	EE.UU./
Samsung Renewable Energy			Corea del Sur
Brookfield Renewable Power	4	404,0	100,0 Canadá
Northland Power	4	394,0	Canadá
Kruger Energy	3	300,6	Canadá
Enmax	3	219,0	Canadá
Algonquin Power	3	144,5	Canadá
SaskPower	2	161,0	Canadá
PEI Energy Corporation	3	70,6	Canadá
Alberta Wind Energy Corp.	2	49,6	Canadá
Elecnor	1	100,0	España

Tabla 8. Principales empresas *downstream* en Canadá. Fuente: Elaboración propia

3.3. Sistema Eléctrico en Canadá y Principales Operadores

El sistema eléctrico de Canadá es una gran red interconectada compuesta por varios operadores y / o servicios públicos principales, consistentes con los límites provinciales. Algunas provincias tienen sistemas integrados verticalmente, mientras que otros están compuestos por diversos operadores independientes y regionales. En la siguiente tabla se listan los principales operadores de red y la estructura del mercado en cada provincia²⁵.

Dependiendo del modo de entrada en el mercado que se elija puede ser de importancia conocer estas empresas debido a que son éstas las que pueden publicar licitaciones o comprar electricidad de diferentes fuentes. Además, son las propietarias principales de las líneas eléctricas de transmisión y distribución.

Province	Abbrev	Grid Operator	Market Structure
British Columbia	BC	BC Hydro	Vertically Integrated Utility
Alberta	AB	Alberta Electric System Operator (AESO)	Deregulated ISO/RTO
Saskatchewan	SK	SaskPower	Vertically Integrated Utility
Manitoba	MB	Manitoba Hydro	Vertically Integrated Utility
Ontario	ON	Independent Electric System Operator (IESO)	Deregulated ISO/RTO
Quebec	QC	Hydro Quebec (HQ)	Vertically Integrated Utility
New Brunswick	NB	New Brunswick Power	Vertically Integrated Utility
Nova Scotia	NS	Nova Scotia Power (NSPI)	Vertically Integrated Utility
Prince Edward Island	PEI	Maritime Electric	Vertically Integrated Utility

Tabla 9. Lista de operadores de red provinciales y estructura del mercado en la provincia. Fuente: CANWEA. *Pan-Canadian Wind Integration Study* PCWIS

²⁵ CANWEA. *Pan-Canadian Wind Integration Study* (PCWIS). Disponible en: <http://canwea.ca/wind-energy/wind-integration-study/>.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Por estas razones, describimos brevemente el sistema eléctrico en las diferentes provincias de Canadá²⁶

1. Columbia Británica (sistema integrado verticalmente)

BC Hydro

Empresa pública de la provincia de la Columbia Británica que genera y distribuye electricidad para la provincia. La mayoría es generada por fuentes hidroeléctricas propias, complementada con la compra de electricidad adicional generada por productores independientes.

Cuenta con una red de transmisión y distribución de alrededor de 76.000 kilómetros. Además, sus redes de transmisión se conectan con los sistemas de la provincia de Alberta y del estado de Washington en Estados Unidos, lo que aumenta las oportunidades de comercio de la provincia.

2. Alberta (diversos operadores independientes y regionales)

Alberta Electric System Operator (AESO)

Entidad no lucrativa encargada de la planificación y operaciones de la red eléctrica en Alberta, denominada como Alberta Interconnected Electric System (AIES). Es encomendado por la legislación provincial y no puede poseer activos de generación, transmisión o distribución eléctrica.

Se trata de uno de los ocho gestores de redes independientes (*Independent System Operator*, ISO) de Norte América, necesarios para la regulación del sistema eléctrico en sistemas liberalizados. En Canadá, sólo los encontramos en las provincias de Alberta (AESO) y Ontario (IESO).

Empresas a considerar:

EPCOR

Proveedor de servicios diversos donde incluye la generación, distribución y transmisión de energía, así como de agua. Pertenece a la ciudad de Edmonton y opera tanto en Canadá como en Estados Unidos. En Alberta, la empresa provee servicios eléctricos de tarifa regulada a clientes residenciales y comercios pequeños, y distribuye aproximadamente el 13,5% de la electricidad de la provincia.

Alrededor del 57% de la electricidad vendida proviene de unidades de quemado de carbón, con un 27% de estaciones de gas natural. Posee 193km de líneas eléctricas de alto voltaje, 8 subestaciones de distribución, 285 alimentadores de distribución y 4.746km de líneas eléctricas de bajo voltaje.

Enmax

Posee, opera y mantiene la red de distribución y transmisión de electricidad de Calgary y sus alrededores. Cuenta con un sistema de transmisión de 288km y 7.861km de líneas de distribución.

ATCO Power

Posee 13 plantas de generación eléctrica, donde destacan dos grandes plantas de generación por quema de carbón y 5 de gas natural. ATCO Electric opera y mantiene más de 64.000km de líneas eléctricas de transmisión y distribución, y opera otros 9.000km de líneas eléctricas de distribución en nombre de *Rural Electrification Associations*.

²⁶ BMI Canada Renewables Report Q1 2016 y páginas web propias.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

3. Saskatchewan (sistema integrado verticalmente)

SaskPower

Empresa pública de la provincia de Saskatchewan, siendo el principal proveedor de electricidad de la provincia con tres estaciones de generación por carbón, siete estaciones hidroeléctricas, seis de gas natural y dos eólicas. Además, tiene acuerdos de compra de electricidad con las estaciones Meridian Cogeneration Station (gas, propiedad de TransAlta y Husky Energy), Cory Cogeneration Station (gas, joint venture de SaskPower y ATCO Power), SunBridge Wind Power Project (eólica, propiedad de Suncor Energy y Enbridge) y los proyectos de recuperación de calor NRGreen Kerrobert, Loreburn, Estlin y Alameda (todos propiedad de NRGreen Power Limited Partnership). La capacidad total propia es de 3,5 GW, y de 4,1GW incluyendo las de sus aliados.

Además, mantiene más de 151.000km de líneas eléctricas, 51 estaciones de conmutación de alto voltaje y 158 subestaciones de distribución.

4. Manitoba (sistema integrado verticalmente)

Manitoba Hydro

Empresa pública de la provincia de Manitoba, que responde ante el Manitoba Hydro-Electric Board, y está regulada por el Manitoba Hydro Act. La mayoría de su electricidad proviene de sus 15 estaciones de generación hidroeléctricas, complementada con dos estaciones de generación térmica y 4 de diesel propias y compras de electricidad a productores independientes de energía eólica.

Cuenta con 13.000km de líneas eléctricas de transmisión y 76.000km de distribución; además de 3 estaciones de conversión necesarias para el transporte de la electricidad desde el norte de la provincia, donde se encuentran 5 importantes estaciones hidroeléctricas, hasta las poblaciones del sur.

5. Ontario (diversos operadores independientes y regionales)

Independent Electric System Operator (IESO)

Empresa pública perteneciente a la provincia de Ontario responsable del funcionamiento del mercado eléctrico y de direccionar las operaciones del sistema eléctrico en conjunto. Como la AESO en Alberta, debe ser independiente al mercado, responde ante el Ontario Energy Board y no puede poseer activos. Es otro de los gestores de redes independientes (*Independent System Operator*, ISO) de Norte América.

Empresas a considerar:

Hydro One

Es la empresa de transmisión y distribución de energía más grande de Ontario, poseyendo y operando el 97% de la capacidad de transmisión de la provincia en términos monetarios. Cuenta con 121.000km de líneas de distribución de bajo voltaje y 29.000km de alto voltaje, con 26 instalaciones que las interconectan con su sistema de transmisión, capaz de acomodar importaciones de hasta 7GW y exportar alrededor de 6,2GW.

Ontario Power Generation (OPG)

Empresa pública de generación de electricidad de Ontario cuyo negocio principal es la generación y la venta de electricidad en Ontario. Cuenta con una capacidad instalada de 19GW, constituyéndose como uno de los generadores de electricidad más grandes del país. En diciembre de 2014, contaba con dos centrales nucleares, tres centrales de generación térmica (sólo una en funciona-

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

miento), dos turbinas eólicas, dos estaciones de biomasa y 65 centrales hidroeléctricas. También posee otras dos centrales nucleares, que alquila a Bruce Power a largo plazo.

6. Quebec (sistema integrado verticalmente)

Hydro Quebec (HQ)

Empresa pública perteneciente a la provincia de Quebec, con una capacidad instalada de 36,7GW a finales de 2014, de la cual el 99% proviene de sus instalaciones hidroeléctricas, contando con 62 estaciones de generación, 27 grandes reservas, 668 diques y 98 estructuras de control.

Es la empresa hidroeléctrica más grande del mundo, aunque también apoya el desarrollo de otras tecnologías como la eólica, además de involucrarse en proyectos de investigación y desarrollo.

7. Nuevo Brunswick (sistema integrado verticalmente)

New Brunswick Power

También se conoce como *Energie NB Power* o *NB Power*, y se trata de una empresa pública de la provincia de Nuevo Brunswick. El grupo exporta electricidad a Quebec, Nueva Escocia, la Isla del Príncipe Eduardo y el estado de Nueva Inglaterra en Estados Unidos. Cuenta con varios segmentos de actividades repartidas:

NB Power Distribution and Customer Service (Disco) cuenta con 20.815km de líneas eléctricas de distribución, subestaciones y terminales propios.

NB Power Generation (Genco) opera y mantiene 12 estaciones de generación hidroeléctrica, carbón, petróleo y diesel, con una capacidad instalada neta de 2,85GW. El 75% de la electricidad generada se distribuye a través de Disco.

La división nuclear opera y mantiene un reactor nuclear en la estación Point Lepreau, que genera aproximadamente el 25% de la demanda eléctrica de Nuevo Brunswick. También vende el 5% de su producción a Maritime Electric.

A pesar de que tenga una fuerte dependencia en la generación eléctrica tradicional, NB Power tiene el compromiso de que en 2020 el 40% de su electricidad provenga de fuentes renovables.

8. Nueva Escocia (sistema integrado verticalmente)

Nova Scotia Power (NSPI)

Se trata de una empresa privada perteneciente a Emera, que es regulada por el gobierno provincial a través del Nova Scotia Utility and Review Board (NSUARB). Provee el 95% de la generación, transmisión y distribución de electricidad de la provincia. Posee una capacidad instalada de 2,45GW, contando con cinco plantas térmicas (cuatro de carbón y una combinada de gas natural y petróleo), una mare motriz y 33 hidroeléctricas, así como tres turbinas combustión, dos parques eólicos, dos instalaciones con una única turbina eólica y una planta de biomasa. Cuenta también con 5.300km de líneas de transmisión y 31.800km de distribución.

Esta situación de monopolio puede cambiar en los próximos años, se recomienda ver el punto 4.2.8. sobre las políticas energéticas de la provincia de Nueva Escocia.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

9. Isla del Príncipe Eduardo (sistema integrado verticalmente)

Maritime Electric

Posee y opera un sistema completamente integrado de generación, transmisión y distribución de electricidad para la Isla del Príncipe Eduardo. La mayoría de la electricidad es comprada por fuentes externas a la isla, y se transmite a través de dos líneas de transmisión submarinas. Sin embargo, también posee dos estaciones de generación de electricidad por diesel, Charlottetown Thermal Generating Power Station y Borden Generating Station, pero permanecen en modo de backup y sólo se activan en caso de que la electricidad externa a la isla sea interrumpida por alguna razón.

La empresa participa activamente en el desarrollo de tecnologías renovables en la región, entre otras cosas, compra hasta 52MW de electricidad de los parques eólicos North Cape y Eastern Kings, además de seguir buscando ampliar su portfolio de generación eléctrica por fuentes eólicas.

10. Terranova y Labrador

La provincia tiene dos empresas de servicios públicos (*utilities*) con las que sirven a la provincia, *Newfoundland and Labrador Hydro* y *Newfoundland Power* (NP). La principal diferencia entre ellas es que NP es de titularidad privada y tan sólo sirve a la isla de la provincia, mientras que Hydro es una empresa pública que genera casi toda la electricidad de la provincia, y distribuye en aquellas zonas donde NP no llega.

Newfoundland and Labrador Hydro

Empresa pública perteneciente a la provincia encargada de generar y transmitir electricidad, así como la distribución y venta al por menor en la parte de la isla de Terranova y Labrador donde no llegan los servicios de *Newfoundland Power*.

Hydro tiene una capacidad instalada de 1.792MW, situándose como el cuarto operador más grande de Canadá, donde cuenta con 9 estaciones hidroeléctricas, una de quema de petróleo, cuatro turbinas de gas, y 25 plantas diesel. Además, mantiene 54 estaciones alto voltaje, 25 estaciones de distribución de bajo voltaje y miles de kilómetros en líneas eléctricas de transmisión y distribución. Se trata de una de las secciones de Nalcor.

Newfoundland Power (NP)

Opera un sistema completamente integrado de generación, transmisión y distribución en la isla de la provincia. Compra aproximadamente el 93% de su electricidad de la empresa pública *Newfoundland and Labrador Hydro*, y genera el resto en sus propias estaciones hidroeléctricas de pequeño tamaño. Aunque se trate de una empresa privada, está regulada por el *Newfoundland and Labrador Board of Commissioners of Public Utilities*.

En total, opera 23 plantas de generación hidroeléctrica, dos plantas de diesel y tres de gas; además de 130 subestaciones y el mantenimiento de aproximadamente 11.000km líneas eléctricas de transmisión y distribución. La capacidad total instalada supera los 140MW.

4. DEMANDA

La regulación del sector eléctrico en Canadá depende fundamentalmente de las provincias. Existe una ley a nivel federal que sirve como marco para todas las provincias y territorios, y en ella se limitan las responsabilidades de los gobiernos provinciales y federal. Así, el gobierno federal es responsable de la gestión del intercambio de energía con otros países o entre provincias, del uranio y la energía nuclear y aquellos aspectos de interés nacional. Las provincias, por lo tanto, son responsables de gestionar los recursos dentro de sus territorios.

Por tanto, la demanda de energía renovable y en particular de energía eólica, viene marcada por las diferentes estrategias y políticas de cada una de las provincias. Cada una de ellas marca unos objetivos energéticos por ejemplo “reducir las emisiones de gas” o “desarrollar proyectos de energía renovable”, siendo Canadá uno de los dos únicos países en el mundo que por el momento cuenta con objetivos solamente a nivel provincial y no nacional. No obstante, en muchas de ellas no se concretan proyectos concretos o portfolios de energía renovable.

A lo largo de este capítulo, estudiaremos las diferentes políticas e iniciativas de cada una de las provincias en energías renovables, y especialmente en energía eólica. Sin embargo, encontramos dos conceptos que se deben describir anteriormente para el correcto entendimiento de las iniciativas provinciales: mercado del CO₂, iniciativas *Feed-in-Tariff* y acuerdos de compra de energía.

Mercado del CO₂

Canadá anunció en diciembre de 2011 que abandonaba de manera oficial el Protocolo de Kioto al no querer asumir las sanciones que tendría que pagar por no cumplir con el mismo. El Gobierno canadiense consideraba además que el protocolo no era viable. Sin embargo, tras la llegada al poder del actual Gobierno Liberal, las políticas y posiciones del país respecto al cambio climático y las emisiones han cambiado enormemente hacia una actitud mucho más activa e incluso de liderazgo internacional en la paliación del cambio climático. Estas intenciones quedaron demostradas en la conferencia de París Cop21, donde la Ministra de Medioambiente de Canadá pidió establecer como objetivo global contener el aumento de la temperatura del planeta en 1,5°C en lugar de 2°C, tal y como se proponía en la cumbre. Aunque Canadá no cuenta aún con objetivos de emisiones establecidos por el nuevo Gobierno, que ha señalado que los fijados por el anterior serán los mínimos a la hora de establecer futuros objetivos, el nuevo Gobierno ha prometido trabajar junto con las provincias y territorios para establecer un marco nacional para la lucha contra el cambio climático.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Como consecuencia de la salida de Kioto, Canadá quedó excluida también de los mercados de derechos de emisión que se han desarrollado bajo el protocolo. Dichos mercados se basan en el sistema *Cap and Trade*: se fijan unos límites absolutos de emisiones de CO₂ y al mismo tiempo se establece un mercado de CO₂ donde se realiza la compraventa de derechos de emisión. No obstante esto, algunas provincias canadienses como Quebec, la Columbia Británica, Ontario, Manitoba y Alberta se han adherido a otros programas o han tomado sus propias iniciativas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Éstos se describirán en el apartado correspondiente a cada provincia.

Feed-in-Tariff

Este tipo de programas tienen su origen en EE.UU. y son una forma de garantizar la rentabilidad de las instalaciones de energía renovable mientras su coste disminuye hasta el punto de ser estas tecnologías competitivas con fuentes tradicionales. Los programas de *Feed-in-Tariff* establecen una tarifa fija por la energía suministrada a la red, lo que permite calcular más acertadamente el riesgo y el retorno de la inversión, incentivando así el uso de tecnologías limpias y renovables.

El precio que se fija suele variar en función de la fuente de energía renovable, puesto que los costes asociados a cada una de ellas varían de manera sustancial. Además de la fijación de un precio pactado, se garantiza el acceso a la red eléctrica general y se establece un contrato a largo plazo que obliga a la compra de toda la electricidad inyectada al sistema.

En Canadá, estos programas han sido muy populares y han estado muy presentes en la evolución de las energías renovables del país. Sin embargo, cada vez tienen menor importancia para el desarrollo de parques eólicos debido a que están más enfocados en proyectos a menor escala. En estos momentos, existen iniciativas en Ontario (FIT y microFIT), Nueva Escocia (COMFIT) y Nuevo Brunswick (Community Renewable Energy), que describiremos a continuación.

Power purchase agreements (PPA) o acuerdos de compra de energía

El *Power Purchase Agreement (PPA)* es un elemento clave a la hora de desarrollar un parque eólico en Canadá. Aunque en Alberta los parques eólicos compiten comercialmente con el resto de las plantas de generación eléctrica y en otras provincias existen programas de *Feed-In-Tariff*, un número importante de proyectos en Canadá se desarrollan bajo esta fórmula. De hecho, son numerosos los PPA en provincias como New Brunswick, Quebec, Columbia Británica e incluso en Ontario.

El PPA es un acuerdo entre la empresa adjudicataria del proyecto (quien va a desarrollar el parque eólico, generalmente bajo un modelo BOO, Build, Operate and Own) y la compañía eléctrica pública, en el que el último se compromete a comprar la energía que produce el primero por un periodo de tiempo acordado. Se trata de la única (o al menos principal) fuente de ingresos para la empresa adjudicataria del proyecto. Generalmente, se firman acuerdos por un prolongado periodo de tiempo, que vaya acorde con la vida útil del parque eólico. En Canadá la duración del contrato es de 20 ó 25 años en la mayoría de los casos.

Por lo general, la compañía licitadora no suele definir un precio de referencia, por lo que es la empresa ofertante quien debe establecer un precio en su propuesta. El precio es fijo y suele estar sujeto a ajustes anuales según la inflación. Además, se paga por energía suministrada (\$/KWh) y no por potencia instalada (\$/MW), por lo que los ingresos para el concesionario dependen del rendimiento del parque. Los precios acordados en los contratos son datos confidenciales que no se publican.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Muchos de los contratos fijan un mínimo y un máximo obligatorio de suministro anual de energía. En general, en el caso en el que la cantidad de energía exceda el límite establecido, el comprador (la compañía eléctrica pública) tiene que pagar un precio menor (para la parte que exceda el límite). En otros casos, el comprador no está obligado a comprar el exceso de energía.

En el caso en el que la energía generada esté por debajo del mínimo estipulado, en algunos PPA, el concesionario está obligado a pagar una indemnización al comprador; por lo que el perjuicio es doble: por un lado los ingresos por suministro de energía disminuyen, y por otro lado se debe indemnizar al comprador.

La responsabilidad del desmantelamiento del parque eólico recae sobre el desarrollador.

1. INICIATIVAS A NIVEL FEDERAL

The Energy Innovation Program: Clean Energy Innovation

El objetivo del programa es apoyar la innovación en energías limpias y las tecnologías involucradas, para un uso más limpio y eficiente de la energía. Se definen las siguientes áreas prioritarias:

- Sistemas renovables, redes inteligentes y almacenamiento
- Reducción del uso de diesel en aplicaciones industriales en comunidades remotas y del norte del país
- Reducir las emisiones de metano y compuestos orgánicos volátiles (VOCs)
- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero en el sector de la construcción
- Captación de carbono, uso y almacenamiento
- Mejorar la eficiencia industrial

En 2016, el programa está abierto hasta el 31 de octubre para empresas instaladas en Canadá, y cubre:

- Proyectos de demostración y estudios de diseño de ingeniería. Hasta el 50% del total de los costes con un máximo de 5M CAD. El presupuesto mínimo es de 300.000CAD
- Proyectos de investigación y desarrollo. Hasta el 75% del total de los costes con un máximo de 5M CAD. El presupuesto mínimo es de 300.000CAD²⁷

Sustainable Development Technology Canada (SDTC)

SDTC es una fundación 100% financiada por el Gobierno de Canadá que otorga financiación y apoya el desarrollo de tecnologías limpias para luchar contra el cambio climático y para solucionar problemas relacionados con la contaminación del aire, agua y el suelo.

En concreto el SDTC opera seis fondos, cada uno orientado a un ámbito determinado dentro de la innovación y las energías limpias. De entre estos fondos, destaca el SD Tech Fund, con una partida actualmente de 915 M CAD²⁸.

²⁷ Natural Resources Canada. The Energy Innovation Program: Clean Energy Innovation. Disponible en: <http://www.nrcan.gc.ca/energy/science/programs-funding/18876>

²⁸ Sustainable Development Technology Canada. *SD Tech Fund*. Disponible en: <https://www.sdte.ca/en/apply/sd-tech-fund>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Smart Grid Program

Programa de modernización de la infraestructura eléctrica para avanzar en la conectividad a la red general de las energías renovables. Programa liderado por CanmetENERGY²⁹.

2. PROVINCIAS

A continuación se describe, provincia por provincia, algunas de las legislaciones, regulaciones, estrategias, iniciativas y programas de interés para el desarrollo de energía renovable, y en especial en energía eólica. Nótese que no representa la totalidad, por ejemplo se omiten iniciativas locales o municipales; iniciativas enfocadas en el cliente final como incentivos por utilizar sistemas de aislamiento térmico de los edificios para una mejor eficiencia energética; o todo lo referente a los territorios de Canadá (Territorios del Noroeste, Yukón y Nunavut) por la escasez de programas y la dificultad de acceso a dichas áreas debido a los requisitos específicos necesarios para soportar temperaturas extremas. Se puede ampliar información con el buscador de programas de eficiencia energética y energías alternativas que ofrece en Natural Resources Canada³⁰, el cuadro resumen con las principales estrategias energéticas provinciales publicado por el Parlamento canadiense³¹ y en las licitaciones públicas que se publican en Merx³², buscando el nombre del operador eléctrico de interés.

2.1. Columbia Británica

2.1.1. Políticas

BC Energy Plan

El *BC Energy Plan* es un plan publicado en 2007 que tiene como objetivo lograr que en torno al 90% de la energía provenga de fuentes de energía limpias. Sin embargo, no se especifica ningún objetivo concreto para ningún tipo de energía renovable, más bien es un plan de intenciones.

Clean Energy Act³³

Aprobada en 2010, fija, entre otros, los siguientes objetivos:

- Generar al menos el 93% de la energía de la provincia con recursos renovables y construir la infraestructura necesaria para transmitirla
- Fomentar el uso y desarrollo de nuevas tecnologías a favor de la eficiencia energética y uso de recursos renovables
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (se establecen unos objetivos cada 4 años hasta alcanzar una reducción del 80% en 2050)
- Ser una provincia exportadora neta de energía renovable
- Conseguir cumplir con los objetivos energéticos sin hacer uso de energía nuclear

²⁹ Natural Resources Canada. *Smart Grid*. Disponible en: <http://www.nrcan.gc.ca/energy/electricity-infrastructure/smart-grid/4565>

³⁰ Natural Resources Canada. *Directory of Energy Efficiency and Alternative Energy Programs in Canada*. Disponible en: http://oee.nrcan.gc.ca/corporate/statistics/neud/dpa/policy_e/programs.cfm?attr=0

³¹ Parliament of Canada. *Provincial Energy Strategies*. Disponible en: <http://www.parl.gc.ca/content/sen/committee/411/enev/dpk-energy/appendices/Appendix02-EN.pdf>

³² MERX. *Canadian Public Tenders*. Disponible en <https://www.merx.com/>

³³ BC laws. *Clean Energy Act*. Disponible en: http://www.bclaws.ca/civix/document/id/complete/statreg/10022_01#part1

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.1.2. Programas, incentivos y licitaciones

Impuesto sobre el CO₂ (Carbon Tax)³⁴

La Columbia Británica es la única jurisdicción en Norteamérica que cuenta, desde 2008, con un impuesto sobre el CO₂. Este impuesto aumentó anualmente desde su creación hasta 2012, año desde el cual se ha mantenido al mismo nivel, quedando en 30 \$/tonelada de CO₂. Este impuesto, a pesar de haber sido sometido a numerosas críticas, se ha revelado como un experimento con éxito. Una característica importante del mismo es que es neutral con respecto a los ingresos, es decir, al mismo tiempo que se impone o aumenta el impuesto sobre el CO₂ se reducen otros tipos impositivos como los de la renta o de sociedades para compensar lo recaudado mediante aquél. En los 8 años desde la introducción de este impuesto, las emisiones de la provincia se han reducido en aproximadamente un 15%³⁵.

Standing Offer Program (SOP)³⁶

Se trata de un programa enmarcado dentro del *BC Energy Plan*. Se publicó en abril de 2008 y fue posteriormente actualizado en 2010 tras la entrada en vigor de la *Clean Energy Act*. Su objetivo es incentivar el desarrollo de proyectos de energía renovable de pequeña escala, de entre 100kW y 15MW. Los precios que BC Hydro paga por la electricidad adquirida varían en función de la localización y se encuentran entre los 111,56 dólares MWh (11,2 céntimos de dólar por kWh) en Lower Mainland y 102,06 dólares MWh (10,2 céntimos de dólar por kWh) en Peace Region. Los contratos suelen tener una duración de entre 20 años y 40 años.

Feed in Tariff

En estos momentos no existe ninguna iniciativa de este tipo en la provincia, sin embargo, el *Clean Energy Act* contempla su creación si es conveniente. En la página Web de BCHydro existe información sobre los programas actuales y los pasados, y en el caso de que se llegase a implementar, se podrá encontrar la información pertinente³⁷.

2.2. Alberta

2.2.1. Políticas

Climate Leadership Plan³⁸

Este plan publicado a finales de 2015 contempla como una de sus áreas de actuación principales la sustitución total para 2030 de la generación de electricidad mediante carbón por generación mediante energías renovables y gas natural. Se espera que la energía solar y la eólica supongan el 30%.

El Ministerio de Energía de Alberta publicó en diciembre de 2008 su estrategia energética denominada *Provincial Energy Strategy*. Se trata de un plan de acción a largo plazo que pretende mantener a la provincia de Alberta como un líder energético mundial, apoyando las energías limpias.

³⁴ British Columbia. *Carbon Tax*. Disponible en: http://www.fin.gov.bc.ca/tbs/tp/climate/carbon_tax.htm

³⁵ New York Times. *Does a Carbon Tax Work? Ask British Columbia*. Disponible en: http://www.nytimes.com/2016/03/02/business/does-a-carbon-tax-work-ask-british-columbia.html?_r=2

³⁶ BCHydro. *Standing Offer Program*. Disponible en: https://www.bchydro.com/energy-in-bc/acquiring_power/current_offerings/standing_offer_program.html

³⁷ BCHydro. *Acquiring Power*. Disponible en: https://www.bchydro.com/energy-in-bc/acquiring_power.html

³⁸ Alberta Government. *Climate Leadership Plan*. Disponible en: <http://www.alberta.ca/climate-about.aspx>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Sin embargo, en estos momentos se encuentra integrado con el plan y otras medidas en contra del cambio climático en el *Climate Leadership*.

2.2.2. Programas, incentivos y licitaciones

Emisiones de CO₂

En 2007, Alberta introdujo un impuesto sobre las emisiones de CO₂ para aquellas empresas cuyas emisiones superaran las 100.000 toneladas anuales. Las empresas que no fueran capaces de reducir sus emisiones, debían pagar un impuesto de 15 CAD por tonelada de más. Con el tiempo, se demostró que este impuesto no tenía demasiado efecto. Sin embargo, en 2016 la provincia anunció un plan de acción contra el cambio climático que contemplaba, entre otras iniciativas, un impuesto de emisiones similar al de la Columbia Británica efectivo desde el 1 de enero de 2017 y que en un año alcanzará también los 30 \$/tonelada³⁹. Está integrado en el *Climate Leadership*⁴⁰.

Renewable Electricity Program

En septiembre de 2016, el gobierno de Alberta ha pedido a Alberta Electric System Operator (AESO) desarrollar e implementar un Nuevo programa que fomente la energía renovable en la provincia, para así poder cumplir con los compromisos realizados. Mediante este programa, se instalarán 5.000MW de capacidad renovable hasta 2030. Aún no se han especificado los detalles del programa, si bien será necesario que el proyecto se instale en Alberta, que sea nuevo o se expanda uno existente y que la capacidad instalada nueva sea mayor a 5MW⁴¹.

2.3. Saskatchewan

La provincia no tiene una estrategia provincial ni programas propios, sino que delega en SaskPower. Como hemos visto anteriormente, se trata de una empresa pública de la provincia verticalmente integrada, que controla la producción, transmisión y generación de electricidad de Saskatchewan. Es por ello por lo que las políticas e incentivos son su responsabilidad.

SaskPower contempla un plan de acción que incluye la generación del 50% de la electricidad de la provincia mediante energías renovables para 2030. Saskatchewan cuenta ya con un 5% de electricidad generada mediante energía eólica y se espera que sea esta una de las fuentes que más crezca por los objetivos fijados. En 2016, se licitarán 100MW de generación por energía eólica, que se publicarán en el cuarto trimestre del año; y entre 2019 y 2030 se desarrollarán hasta 1.600MW en proyectos nuevos de energía eólica.

La compra de energía se realiza mediante licitaciones públicas que se publican en la página web de licitaciones de la provincia, SaskTenders⁴², y en la existente a nivel nacional, Merx. No existe ningún incentivo ni programa en ese sentido.

Sin embargo, SaskPower si ofrece incentivos del lado de la demanda, así como para empresas y domicilios que se autoabastezcan. Destacan los programas *Small Power Producers Program* para la venta total o exceso de energía hasta los 100kW, comprados a 10,6 céntimos de dólar el kWh;

³⁹ CBC. *Alberta's carbon tax: What we still don't know*. Disponible en:

<http://www.cbc.ca/news/canada/calgary/alberta-climate-plan-tombe-carbon-tax-1.3548458>

⁴⁰ Alberta Government. *Carbon Levy and Rebates*. Disponible en: <http://www.alberta.ca/climate-carbon-pricing.aspx>

⁴¹ AESO. *Renewable Electricity Program*. Disponible en: <http://www.aeso.ca/rep/index.html>

⁴² SaskTenders. Disponible en <https://sasktenders.ca/content/public/Search.aspx>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

o el *Net Metering Program*, con el mismo propósito pero con un sistema de créditos para las siguientes facturas⁴³.

2.4. Manitoba

Existe una estrategia provincial sobre energías limpias, la *Clean Energy Strategy*⁴⁴, pero no incluye objetivos o fechas concretas, siendo más descriptiva.

En cuanto a programas, destaca el *Climate Change Action Fund*⁴⁵ que da apoyo a proyectos innovadores que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Forma parte del *Sustainable Development Innovations Fund*, pero en estos momentos se encuentra en revisión.

Por último, destacar que Manitoba Hydro realiza sus compras de energía a través de licitaciones publicadas en la página federal Merx, donde se pueden consultar de forma gratuita.

2.5. Ontario

2.5.1. Políticas

Ontario long-term energy plan

Este plan recoge los objetivos energéticos de la provincia a medio y largo plazo. Contempla que en 2025 se disponga de 20.000 MW de energía, representando aproximadamente el 50% de la capacidad instalada de Ontario. Se mantiene el objetivo de 10.700MW de capacidad instalada de energía eólica, solar y bioenergía para 2021 y se aumenta el existente para energía hidroeléctrica de 9.000MW a 9.300 MW para 2025. Se licitarán, entre otros, 300MW en energía eólica⁴⁶.

Green Energy Act

En 2009 se aprobó la *Green Energy Act* (GEA) para fomentar el uso de energías renovables tales como la energía eólica, solar, hidroeléctrica de bajo impacto y bioenergía. También con esta ley se pretende inculcar un uso más racional de la energía, haciendo de la eficiencia energética un aspecto clave en la construcción de nuevos edificios o creando nuevos estándares para los electrodomésticos del hogar⁴⁷.

Renewable Energy Facilitation Office (REFO)

Para apoyar el desarrollo de nuevos proyectos de energía renovable en la provincia, Ontario ha establecido una oficina como punto único de información y nexo de unión con las entidades públicas responsables para este tipo de proyectos. Es la llamada *Renewable Energy Facilitation Office (REFO)*⁴⁸.

⁴³ SaskPower. *Self-generation Programs*. Disponible en: <http://www.saskpower.com/efficiency-programs-and-tips/generate-your-own-power/self-generation-programs/>

⁴⁴ Manitoba's Clean Energy Strategy. Disponible en: <http://www.gov.mb.ca/jec/energy/cleanenergyv.html>

⁴⁵ Manitoba Climate Action Fund. Disponible en: http://www.gov.mb.ca/conservation/climate/mb_doing/action_fund.html

⁴⁶ Ontario Ministry of Energy. *Achieving Balance Ontario's Long-Term Energy Plan*. Disponible en: <http://www.energy.gov.on.ca/en/lttep/achieving-balance-ontarios-long-term-energy-plan/>

⁴⁷ Ontario Ministry of Energy. *Green Energy Act*. Disponible en: <http://www.energy.gov.on.ca/en/green-energy-act/>

⁴⁸ Ontario Ministry of Energy. *Renewable Energy Facilitation Office (REFO)*. Disponible en: <http://www.energy.gov.on.ca/en/green-energy-act/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.5.2. Programas, incentivos y licitaciones

FIT y MicroFIT

Se trata de la iniciativa *Feed-in-Tariff* de la provincia de Ontario. Este programa ha sido de gran importancia para la energía eólica en Canadá, sin embargo, recientes cambios y limitaciones ha hecho que el programa no sea tan interesante en este sector a nivel industrial. Es por ello por lo que no nos detendremos demasiado, se puede consultar más información en las páginas web correspondientes.

El programa tiene dos ramas:

- MicroFIT program⁴⁹, para proyectos de generación de energía de 10kW o menos.
- FIT program⁵⁰, para proyectos de generación de energía de entre 10kW y 500kW.

Los contratos suelen tener una duración de 20 años y los precios que el programa establece varían en función del tipo de energía y el tamaño del tramo de energía. En el caso de la energía eólica el programa paga 12,8 céntimos de dólar por KWh independientemente del tamaño.

En general, los aerogeneradores industriales más pequeños tienen una potencia de 1MW, doblando el límite de este programa con tan sólo uno. Este programa tan sólo es interesante para instalaciones a muy pequeña escala de tipo doméstico, comercial o para usos específicos municipales. Es lo que se denomina como *Small Wind*, y es otra opción a considerar en Canadá debido a su creciente evolución.

Large Renewable Procurement (LRP)

Para proyectos de más de 500kW, la provincia de Ontario realiza acuerdos de compra de energía competitivos a través de la IESO, por medio de diferentes convocatorias de *Large Renewable Procurement* (LRP). La adjudicación más reciente se produjo en abril de 2016, donde se cerraron varios acuerdos de compra de energía renovable con el IESO por una capacidad total de 455 MW. Esta adjudicación es la denominada LRP I, y constituye una primera gran adjudicación de contratos de energía renovable en el marco de los compromisos energéticos de la provincia. La segunda fase de adjudicaciones (LRP II) se lanzó en julio de este año, incluyendo hasta 600MW de energía eólica. Sin embargo, este proceso se canceló a finales de septiembre de 2016⁵¹.

En la sección de licitaciones de la página web de la autoridad competente puede comprobarse si existe alguna convocatoria abierta o novedades respecto al programa.

Smart Grid Fund

Se trata de un fondo de financiación para promover el avance en la creación de una red de electricidad inteligente en la provincia. En 2014 otorgó 24 M CAD a 17 nuevos proyectos con contenido, entre otras cuestiones, sobre almacenamiento de energía, integración del coche eléctrico y automatización de la red⁵².

⁴⁹ IESO *MicroFIT Program*. Disponible en: <http://microfit.powerauthority.on.ca/>

⁵⁰ IESO. *FIT Program*. Disponible en: <http://fit.powerauthority.on.ca/fit-program>

⁵¹ IESO. *Large Renewable Procurement*. Disponible en: <http://www.ieso.ca/Pages/Participate/Generation-Procurement/Large-Renewable-Procurement/default.aspx>

⁵² Ontario Ministry of Energy. *Smart Grid Fund*. Disponible en: <http://www.energy.gov.on.ca/en/smart-grid-fund/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.6. Quebec

2.6.1. Políticas

Plan de acción de desarrollo sostenible 2015 - 2020⁵³

Plan elaborado por Hydro-Quebec que debe permitir cumplir con los objetivos definidos por la estrategia de desarrollo sostenible del Gobierno de Quebec, *Québec's Government Sustainable Development Strategy 2015-2020*. Esta estrategia y plan de desarrollo se centra principalmente en la energía hidroeléctrica, fuente de más del 90% de la energía consumida en la provincia. Sin embargo, se aborda la energía eólica como la siguiente en importancia.

Sustainable Development Act

Elaborado en abril de 2006, establece un marco regulatorio de los diferentes ministerios, agencias y empresas involucradas, para así asignar a cada uno las tareas de las que son responsables para un eficaz desarrollo sostenible de la provincia.

2013-2020 Climate Change Action Plan/Green Fund⁵⁴

Es la principal herramienta de Quebec para luchar contra el cambio climático. Incluye 30 prioridades y más de 150 acciones lideradas por los diferentes ministerios y organismos de Quebec. Hasta ahora, se han lanzado más de 15 programas, con el objetivo de reducir el uso de combustibles fósiles, incrementar el uso de energías renovables, fomentar la investigación y desarrollo de tecnologías limpias, etc.

2.6.2. Programas, incentivos y licitaciones

Écoperformance⁵⁵

Otorga ayuda financiera a empresas para proyectos que persigan reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Mercado del CO₂. Adaptación de un sistema *cap-and-trade*⁵⁶

En diciembre de 2011, Quebec anunció la adopción de un sistema de *cap-and-trade* basado en las recomendaciones diseñadas por la *Western Climate Initiative* que entró oficialmente en vigor en 2013. Así, las industrias que emiten 25.000 toneladas o más de dióxido de carbono al año, están sujetas a este esquema. Las provincias de Ontario y Manitoba se encuentran actualmente en proceso de vincularse a este mercado, que ya cuenta con la participación del estado de California en EE.UU.

⁵³ Quebec. *Sustainable Development*. Disponible en: <http://www.gouv.qc.ca/EN/LeQuebec/Pages/D%C3%A9veloppement-durable.aspx>

⁵⁴ Quebec. 2013-2020 *Climate Change Action Plan*. Disponible en: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/plan-action-fonds-vert-en.asp>

⁵⁵ Énergie et Ressources naturelles Québec. *Écoperformance*. Disponible en: <http://www.efficaciteenergetique.gouv.qc.ca/clientele-affaires/ecoperformance/#.V-BOBdThDGj>

⁵⁶ Québec. *The carbon market*. Disponible en: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/marche-carbone-en.asp>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.7. Nuevo Brunswick

2.7.1. Políticas

New Brunswick Energy Blueprint (2011)⁵⁷

Estrategia energética de la provincia, donde, entre otros, se fija el objetivo de un 40% de electricidad proveniente de fuentes renovables en 2020. En 2014, el gobierno provincial anunció que todos los puntos de acción habían sido completados, pero mantendrían las políticas necesarias para apoyar los objetivos generales⁵⁸.

Climate Change Action Plan 2014-2020⁵⁹

El objetivo del plan es impulsar una serie de iniciativas para luchar contra el cambio climático. En cuanto a la energía eólica, el plan incluye un compromiso general de impulsar el desarrollo de la generación mediante esta y otras fuentes renovables y limpias.

2.7.2. Programas, incentivos y licitaciones

Embedded Generation Program

Este programa fomenta que potenciales desarrolladores o productores independientes de energía se puedan conectar al sistema de distribución de energía de la provincia. En el pasado, la unidad de generación fue de los 100kW a los 3.000kW, aunque dependiendo de la zona, podían existir algunas limitaciones. La energía producida era comprada por NB Power a una tarifa fija de 10,457 céntimos por kW y la capacidad límite ha sido renovada en 2016 hasta los 20MW⁶⁰.

Community Renewable Energy⁶¹

También se denomina *Locally Owned Renewable Energy Projects that are Small Scale Program* (LORESS). Con este programa, se licitan 40MW a empresas aborígenes en 2016 y otros 40MW a otras empresas locales en 2017.

Se pueden encontrar otras oportunidades con NBPower a través de sus licitaciones publicadas en la página Web de la provincia⁶².

⁵⁷ New Brunswick *Energy Blueprint*. Disponible en:

<http://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/en/pdf/Publications/201110NBEnergyBlueprint.pdf>

⁵⁸ New Brunswick. *All energy blueprint action items now complete*. Disponible en:

http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/news/news_release.2014.08.1009.html

⁵⁹ New Brunswick. *Climate Change*. Disponible en:

http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/elg/environment/content/climate_change.html

⁶⁰ Energie NB Power. *Embedded Generation*. Disponible en: <https://www.nbpower.com/en/products-services/embedded-generation/>

⁶¹ New Brunswick. *Community Renewable Energy*. Disponible en:

<http://www2.gnb.ca/content/gnb/en/departments/erd/energy/content/renewable/content/CommunityRenewableEnergy.html>

⁶² *The New Brunswick Opportunities Network* (NBON). Disponible en: <https://nbon-rpanb.gnb.ca/>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.8. Nueva Escocia

2.8.1. Políticas

Toward a Greener Future: Energy Strategy⁶³

Estrategia provincial publicada en 2009 con el objetivo de proteger el medioambiente, crear una economía más fuerte y ayudar a los ciudadanos a adaptarse a los cambios que se producen en los mercados energéticos. Para ello, toman diferentes medidas, entre otras se busca que en 2016 el 25% de la electricidad de la provincia provenga de fuentes renovables.

2010 Renewable Electricity Plan⁶⁴

Programa diseñado para reorientar el sistema eléctrico de esta provincia hacia energías limpias, puesto que el 90% de su sistema es dependiente de recursos fósiles, principalmente carbón. El objetivo está en conseguir que en 2015 un 25% de la electricidad venga de fuentes renovables y que en 2020 este porcentaje llegue hasta el 40%.

Electricity Reform (2013) Act⁶⁵

Esta ley, creada por el gobierno de Nueva Escocia, tenía dos componentes principales relacionadas con el sistema eléctrico de la provincia:

1. Apertura del mercado a generadores de energía renovable independientes: Este programa, *Renewable to Retail*, permite a productores de energía independientes (IPP) vender electricidad proveniente de fuentes renovables directamente a los clientes que pudiesen estar interesados. Esto supone la liberación del sistema eléctrico, creando un mercado más competitivo. Se espera que tome efecto durante este año 2016.
2. Revisión del sistema eléctrico: Esto se realizará a través de una consulta pública, enfocada en tres áreas clave: tecnologías emergentes, tendencias de mercado de oferta y demanda; y tendencias en la supervisión y entrega (gobernabilidad y estructura) del mercado de la electricidad de Nueva Escocia

Our Electricity Future Nova Scotia's Electricity Plan 2015-2040⁶⁶

Como resultado de la consulta pública realizada, se crea una nueva estrategia energética para la provincia. Una de las grandes novedades y como ya se veía en el *Electricity Reform Act*, es la apertura de mercado a productores de electricidad con fuentes renovables y una disminución del control de NS Power sobre la generación eléctrica de la provincia.

El documento publicado, indica también que en 2015 ya se ha cumplido el objetivo de tener el 25% de la electricidad y se espera cumplir con el objetivo del 40% antes de 2020, en 2018. También se muestra una importante involucración en la reducción de las emisiones, comprometiéndose a reducir los niveles de 2009 hasta un 80% en 2050.

⁶³ Nova Scotia. *Toward a Greener Future: Energy Strategy*. Disponible en:

<http://energy.novascotia.ca/sites/default/files/Energy-Strategy-2009.pdf>

⁶⁴ Nova Scotia. Renewables. Disponible en: <http://energy.novascotia.ca/renewables>

⁶⁵ Nova Scotia. Electricity System Review. Disponible en: <http://energy.novascotia.ca/electricity/electricity-system-review>

⁶⁶ Nova Scotia. Nova Scotia's Electricity Future. Disponible en: <http://energy.novascotia.ca/electricity>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.8.2. Programas, incentivos y licitaciones

COMFIT Program⁶⁷

Tras la publicación en abril de 2010 del nuevo plan provincial de energías renovables, Nueva Escocia decidió introducir en 2011 un sistema de *Feed-In Tariff* para proyectos de energía renovable a pequeña escala, para los que fijaba un precio de compra de la electricidad. Sin embargo, fue cancelado en 2015 debido a un efecto indeseado de incremento en el precio general de la electricidad.

Enhanced Net Metering⁶⁸

Programa para empresas o domicilios que se autoabastezcan, permitiéndoles conectarse a la red con un medidor de electricidad en doble sentido, de tal manera que se establece un sistema de créditos con la energía no utilizada. Se pueden utilizar diferentes medidores dentro de una misma cuenta, pero con un total máximo de 1MW.

2.9. Isla del Príncipe Eduardo

Renewable Energy Act y Electric Power Act⁶⁹

Se trata de las legislaciones correspondientes a la generación eléctrica y a las energías renovables. Ambas leyes han sido modificadas en 2016. Una de las novedades más controvertidas ha sido la eliminación del requerimiento de que las empresas de servicios públicos comprasen un mínimo del 15% de su electricidad proveniente de fuentes renovables, presente en la versión de 2008. El gobierno provincial indica que ya se han cumplido los objetivos marcados con un 25% de su generación proveniente de fuentes eólicas, por lo que no es necesario continuar con estas medidas⁷⁰.

PEI Energy Strategy⁷¹

La provincia de Isla del Príncipe Eduardo se encuentra actualmente redactando un nuevo plan energético que sustituya al confeccionado en 2008 que ya ha quedado anticuado. Ésta estrategia se realizó conjuntamente con otra específica para la lucha contra el cambio climático (*Climate Change Strategy*).

En el momento de redacción de este estudio está disponible el segundo borrador de la nueva estrategia, donde se observan tendencias como la eficiencia energética, la reducción de precios, o el aumento de las exportaciones a otras provincias de electricidad sobrante.

⁶⁷ Nova Scotia. COMFIT Program. Disponible en <http://energy.novascotia.ca/renewables/programs-and-projects/comfit>

⁶⁸ Nova Scotia. Enhanced Net Metering. Disponible en: <http://energy.novascotia.ca/renewables/programs-and-projects/enhanced-net-metering>

⁶⁹ Gobierno Nueva Escocia. Disponible en: <http://www.gov.pe.ca/law/statutes/pdf/R-12-1.pdf> (Renewable Energy Act) y en <http://www.gov.pe.ca/law/statutes/pdf/e-04.pdf> (Electric Power Act)

⁷⁰ CBC. Renewable energy requirements for P.E.I. electrical utilities removed. Disponible en: <http://www.cbc.ca/news/canada/prince-edward-island/pei-renewable-energy-requirements-1.3453412>

⁷¹ PEI Energy Corporation. The Strategy. Disponible en: <http://www.peiec.ca/the-strategy.html>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.10. Terranova y Labrador

Energy Plan⁷²

Se trata de un plan a muy largo plazo (35 años) publicado en 2007. En cuanto a la energía renovable, el plan menciona la energía eólica. Aunque los recursos naturales para desarrollar parques eólicos son importantes, el plan afirma que la potencia eólica instalable en el contexto actual es como máximo de 80 MW (51 MW ya han sido instalados). Esta limitación se debe a la mala conexión de la provincia con el resto de Canadá y Estados Unidos y el alto porcentaje de la energía hidroeléctrica en su mix de energía.

En 2011 también se publicaron los planes de acción *Charting Our Course: Climate Change Action Plan 2011* y *Moving Forward: Energy Efficiency Action Plan 2011*⁷³ que reafirman los compromisos realizados en el *Energy Plan*. Por ejemplo, se mantiene el compromiso a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de 1990 en un 10% en 2020 y un 75-85% las de 2001 en 2050.

⁷² Newfoundland and Labrador. Energy Plan. Disponible en: <http://www.nr.gov.nl.ca/nr/energy/plan/index.html>

⁷³ Newfoundland and Labrador. Office of Climate Change and Energy Efficiency. Disponible en: <http://www.exec.gov.nl.ca/exec/ccce/>

5. PRECIOS

Al hablar de precios en el sector de la energía, debe destacarse la influencia fundamental del precio del petróleo, ya que su evolución tiene un gran impacto en el sector. Los precios son por tanto completamente variables, que además si recordamos la imagen general del sector de la electricidad en Canadá, vemos que se encuentra regulado a nivel provincial y los actores suelen ser empresas públicas con integración vertical y mercados abiertos al por mayor. Además, las condiciones geográficas y climatológicas de un país tan amplio hacen que los costes de instalación, mantenimiento y conexión a la red varíen sustancialmente.

Primero empezaremos analizando los costes de una manera global. Los costes varían enormemente dependiendo de la fuente eólica, el entorno regulatorio y fiscal, el coste del capital y otras influencias locales. En 2015, el coste normalizado de la electricidad (LCOE) de la energía eólica *onshore* disminuyó con respecto otros años, mientras que el LCOE de la generación por energía fósil aumentó. Además, la energía eólica es considerada la opción más rentable en la mayoría de los mercados mundiales, incluyendo Canadá, México, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Turquía y partes de Australia, China y Estados Unidos. Aunque el LCOE de la energía eólica offshore sigue siendo más elevado, se observa que los costes van disminuyendo progresivamente.

La media global del coste normalizado de la electricidad (LCOE) en 2015 fue aproximadamente de 0,06 USD/kWh para biomasa, 0,08 USD/kWh para geotérmica, 0,05 USD/kWh para hidroeléctrica y 0,06 USD/kWh para eólica *onshore*. Estas tecnologías compiten directamente con los combustibles fósiles, que tienen un coste entre los 0,045 y 0,14 USD/kWh. De éstas, la energía eólica *onshore* es una de las fuentes de energía más competitivas. Las mejoras tecnológicas como mayores alturas de buje o áreas de barrido más amplias, hacen que los costes totales de instalación hayan ido disminuyendo, poniéndose prácticamente al mismo nivel que las energías fósiles.

Basado en datos globales, la media de los costes de inversión de energía eólica onshore han caído más de dos tercios entre 1983 y 2015, de 4,766 USD/kW a los 1,550 USD/kW, mientras que el LCOE ha caído desde 0,38 USD/kWh a 0,06 USD/kWh. Factores como el incremento de capacidad por las mejoras tecnológicas y una bajada de los costes de aerogeneradores han contabilizado con un tercio de la reducción de costes. El otro tercio se ha debido a la reducción de los costes de capital y de operación y mantenimiento.

A continuación se muestran los costes normalizados (LCOE), los costes de la inversión y el factor de capacidad en diferentes regiones. Esto nos servirá para estimar un precio aproximado del coste en Canadá, si bien no existe un dato concreto para el país y se engloba en los datos de Norteamérica. Sin embargo, debe tenerse en cuenta las especificaciones necesarias en el país,

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

como la resistencia a las condiciones climatológicas de Canadá, aumentando los costes generales, tanto de inversión como de operación y mantenimiento.

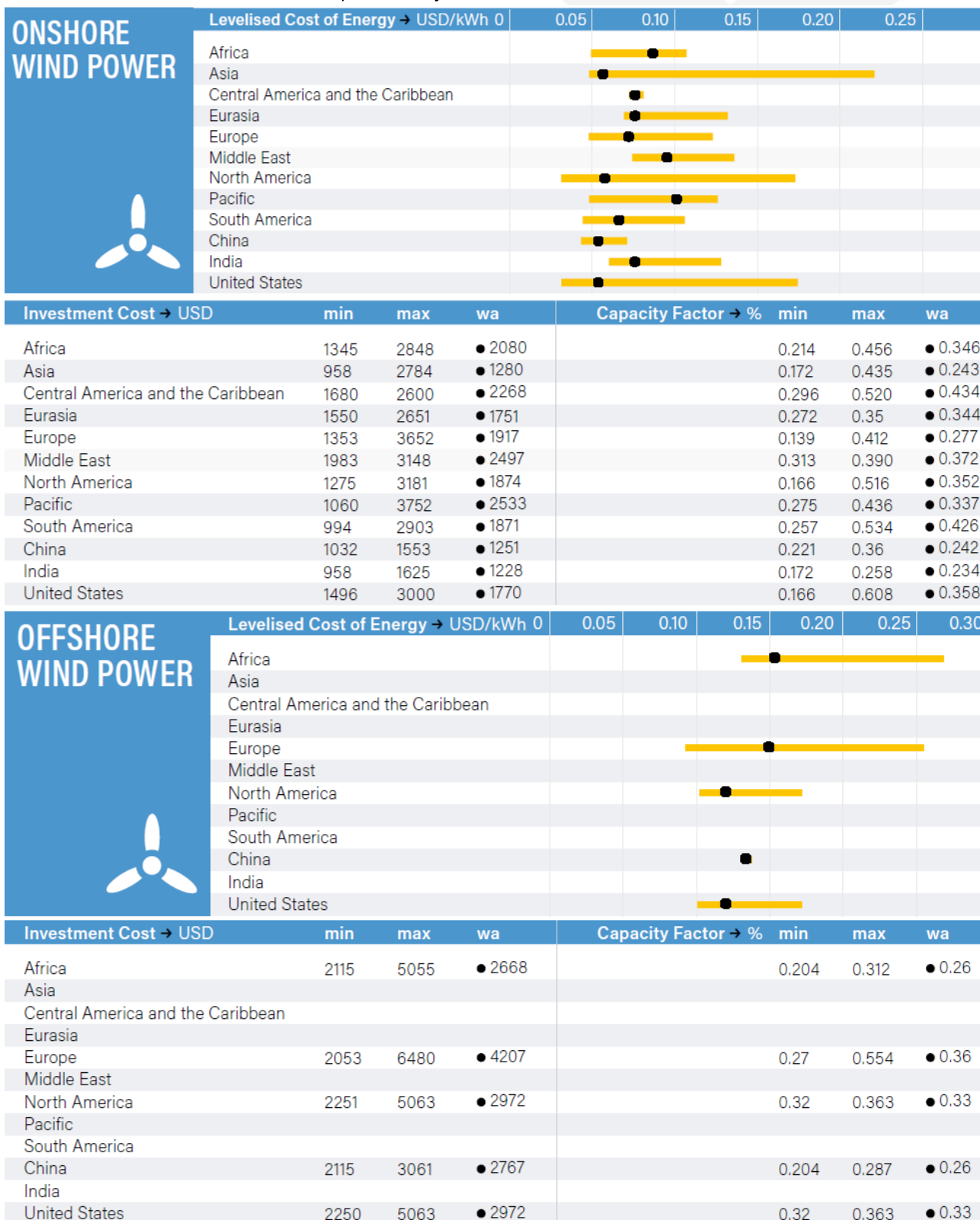


Ilustración 17. LCOE, costes de inversión y factor de capacidad de la energía eólica en el mundo.

Fuente: REN21. *Renewables Global Status Report*. Edición 2016

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

De manera más o menos homogénea en todo el mundo, se están aprobando proyectos de energía eólica *onshore* por un precio de entre los 0,04 y los 0,09 USD/kWh, sin contar con ningún apoyo financiero. Los precios de los acuerdos de compra de energía anunciados en 2015 y 2016 en todo el mundo se sitúan alrededor de los 0,04 USD/kWh. Además, a finales de 2015, Marruecos batió el record de precio más bajo en sus licitaciones para proyectos de energía eólica, con una media entre los 0,025 y los 0,03 USD/MWh.

En Canadá, los precios de la electricidad cambian notablemente de una región a otra, como se puede apreciar en las siguientes gráficas:

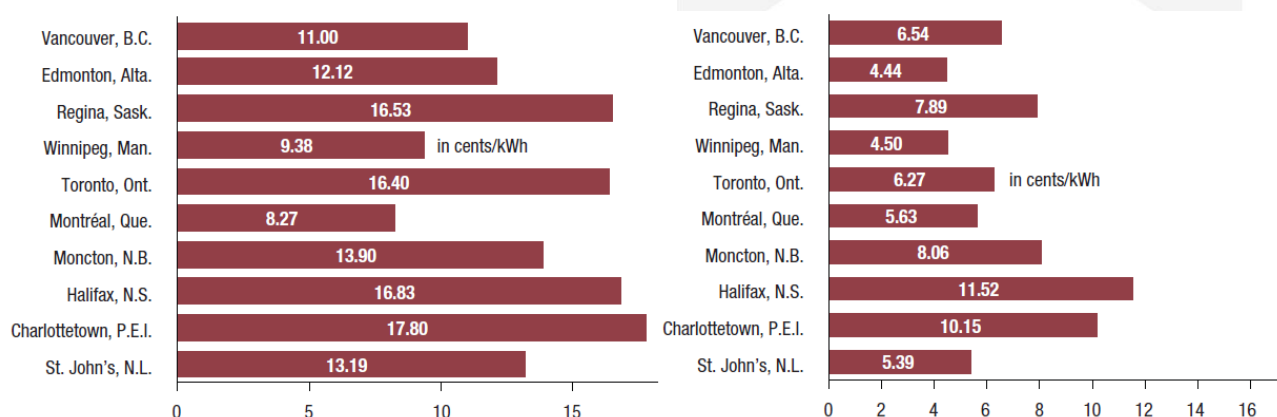


Ilustración 18. Precios medios de electricidad. Izquierda: residencial. Derecha: grandes empresas industriales. Abril de 2015, expresado en CAD. Fuente: NRCan. *Energy Markets Fact Book 2015–2016*

Además, debido a la influencia de la evolución del petróleo, los precios de la electricidad son completamente variables. Sin embargo, unos cuantos ejemplos del país pueden darnos una idea de los precios en Canadá.

Normalmente se suelen hacer acuerdos con una duración aproximada de 20 años, sea bien por una licitación, un acuerdo de compra de energía o por medio de algún programa de incentivos, coincidiendo en gran manera con la vida útil de los aerogeneradores.

El programa FIT de Ontario, establece el precio en 12,8 centavos de dólar canadiense por kWh, siendo la fuente de energía renovable más económica en la provincia. Recordemos que dicho programa tiene una limitación de 500kW. En cuanto al reciente eliminado programa COMFIT de Nueva Escocia, ofrecían 49,9 céntimos por kWh en instalaciones de 50kW o menos, y 13,1 céntimos por kWh en instalaciones de más de 50kW. Sin embargo, en ambos casos se trata de programas de incentivos para fomentar la instalación de nueva capacidad energética renovable.

En el caso de las licitaciones y acuerdos de compra de energía, son procesos competitivos en los que los precios dependen de la oferta de los diferentes productores. Por ejemplo, en las últimas licitaciones de HydroQuebec, se han firmado contratos con un precio medio de 6,3 céntimos por kWh. Con esto, se posiciona como la fuente energética más económica y rentable en la mayoría de las provincias⁷⁴.

⁷⁴ CANWEA. Affordable Power. Disponible en: <http://canwea.ca/wind-facts/affordable-power/>

6. PERCEPCIÓN DEL PRODUCTO ESPAÑOL

España es uno de los países líderes en producción de energía eólica y cuenta con empresas de gran experiencia y renombre internacional como Iberdrola, Gamesa o Acciona entre otros. Además, destaca también por su liderazgo en I+D aplicado a este sector y por ser el principal inversor extranjero en el sector eólico americano. En Canadá, la presencia española es limitada debido a la composición del mercado, que vimos en el punto 3.3. del Tejido Empresarial.

En cuanto a la fabricación de aerogeneradores, el mercado está muy concentrado, siendo Siemens el gran competidor. Acciona Wind Power consiguió entrar en el mercado con sus turbinas eólicas, sin embargo, recientemente se ha vendido esta parte del negocio a la empresa alemana Nordex. Por otro lado, Gamesa entró en el mercado canadiense en 2012, aunque su actividad ha sido bastante limitada. Sin embargo, se espera que la reciente fusión con Siemens haga que su negocio en Canadá crezca exponencialmente al ir de la mano del fabricante de referencia del país.

La presencia española como desarrolladores y operadores de proyectos es más extensa en Canadá, por lo que iremos detallando cada uno de los proyectos con participación española.

Parque eólico Magrath	
Empresa española	ACCIONA Energía
Proyecto	Parque eólico de 30 MW
Aerogeneradores	20 GE de 1,5MW de potencia
Ubicación	40 Km. Sur de Lethbridge (Alberta)
Alcance	Propietaria al 33%. Construcción del parque y posterior explotación
Inversión	48 M CAD
Empresas asociadas	Suncor Energy Products Inc (33%). Enbridge Income Fund (33%)
Plazo de entrega	2004
Estado actual	Operando desde septiembre de 2004
Comentarios	Un tercio de la energía generada la compra Enbridge para su sistema de distribución propio, y el resto se vende a los consumidores a través de la red de suministro de energía de Alberta.

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Parque eólico Chin Chute	
Empresa española	ACCIONA Energía
Proyecto	Parque eólico de 30 MW
Aerogeneradores	20 GE de 1,5MW de potencia
Ubicación	20 Km. Sudoeste de Taber (Alberta)
Alcance	Propietaria al 33%. Construcción del parque y posterior explotación
Inversión	60 M CAD
Empresas asociadas	Suncor Energy Products Inc. (33%), Enbridge Inc (33%)
Plazo de entrega	Octubre 2006
Estado actual	Operando desde noviembre de 2006
Comentarios	La electricidad se vende a los consumidores a través de la red de suministro de energía de Alberta.

Parque eólico Ripley	
Empresa española	ACCIONA Energía
Proyecto	Parque eólico de 76 MW
Aerogeneradores	38 Enercon de 2 MW de potencia
Ubicación	Ripley (Ontario)
Alcance	Propietaria al 50%. Construcción del parque y posterior explotación
Inversión	176 M CAD
Empresas asociadas	Suncor Energy Products Inc (50%)
Plazo de entrega	Diciembre de 2007
Estado actual	Operando desde diciembre de 2007
Comentarios	El contrato fue adjudicado por la OPA (<i>Ontario Power Authority</i>), ahora integrado en la IESO (<i>Independent Electric System Operator</i>)

Parque eólico Lamèque	
Empresa española	ACCIONA Energía
Proyecto	Parque eólico de 45MW
Aerogeneradores	30 Acciona Windpower de 1,5 MW de potencia
Ubicación	Lamèque (New Brunswick)
Alcance	Propietaria al 100%. Construcción del parque y posterior explotación
Inversión	115 M CAD
Empresas asociadas	-
Plazo de entrega	Inicialmente fijado en noviembre de 2009, finalmente se retrasó al 1r trimestre de 2011
Estado actual	Operativo desde septiembre 2011
Comentarios	Vende la electricidad producida a NB Power tras alcanzar un acuerdo por 25 años. Este proyecto se enmarca en el objetivo fijado por el gobierno de New Brunswick de que en 2016, un 10% de la demanda eléctrica sea cubierta por renovables

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Parque eólico De l'Érable	
Empresa española	Enerfin Energy Company of Canada Inc (Subsidiaria de Elecnor)
Proyecto	Parque eólico de 100 MW de potencia instalada
Aerogeneradores	50 Enercon de 2 MW de potencia
Ubicación	Ste-Sophie-d'Halifax (Quebec)
Alcance	Propietaria al 100% vía la constitución de la empresa Éoliennes de l'Érable
Inversión	420 M CAD
Empresas asociadas	-
Plazo de entrega	Noviembre 2013
Estado actual	Operando desde noviembre 2013
Comentarios	Tiene un acuerdo con Hydro Quebec para el suministro de electricidad durante 20 años. La financiación del proyecto ha sido vía un crédito sindicado articulado en su totalidad con entidades canadienses, entre ellas la importante Fiera Axiom Infrastructure Canada.

Parque eólico Glen Dhu	
Empresa española	Genera Avante Holdings Canada Inc. (Filial de Inveravante Inversiones Universales SL)
Proyecto	Parque eólico de 62,1MW de potencia instalada
Aerogeneradores	27 Enercon de 2,3 MW de potencia
Ubicación	Antigonish y Pictou Counties (Nueva Escocia)
Alcance	Accionista de Shear Wind, de la que cuenta con el 62%. Shear Wind contruyó el parque y es responsable de su explotación
Inversión	150 M CAD
Empresas asociadas	Capstone (49%), Shear Wind (51%)
Plazo de entrega	Abril de 2011
Estado actual	Operando desde mayo de 2011
Comentarios	Se alcanzó un acuerdo de venta de energía por 20 años con Nova Scotia Power.

Parque eólico Peace Butte	
Empresa española	Pteragen Canada Inc.(filial de Renovalia Reserve)
Proyecto	Parque eólico de 120 MW de potencia instalada
Aerogeneradores	60 Gamesa de 2 MW de potencia
Ubicación	20 Km. Sur de Medicine Hat (Alberta)
Alcance	Propietaria al 100%. Construcción del parque y posterior explotación
Inversión	200 M€
Empresas asociadas	-
Plazo de entrega	Diciembre de 2018
Estado actual	En construcción
Comentarios	Han tenido que solicitar dos ampliaciones del plazo de entrega de dos años cada uno (previos junio 2014 y diciembre 2016) por problemas para llegar a un acuerdo de comercialización, tanto por la cambiante regulación provincial como por problemas de conexión a la red eléctrica.

7. CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Las actividades de fabricación de turbinas eólicas están cada vez más globalizadas y concentradas. Debido a la intensa competición y los relativamente altos costes de transporte, los fabricantes suelen invertir en plantas cerca de mercados emergentes o de alto consumo como Brasil, India y Estados Unidos, por lo que Canadá es un destino de implantación a considerar. Esta tendencia se ve reforzada por los requerimientos de contenido local, que aunque se hayan eliminado, siguen siendo preferibles por el gobierno canadiense, que da un gran valor a aquellas empresas que integran producción local en sus actividades. Además, la industria eólica está tendiendo a una integración vertical ya que los fabricantes están intentando expandir sus actividades *dowstream* para así diversificar riesgos y asegurar sus márgenes de ganancias. Esto ha dado lugar al resultado que hemos visto previamente, en que la fabricación de equipamiento eólico está altamente concentrada, con el top 10 de empresas fabricantes proveyendo el 69.5% del mercado mundial en 2015, y de éstas, al menos 7 tienen actividad en Canadá. Por otro lado, se observa el comportamiento contrario en las empresas dedicadas a actividades *dowstream*, que permanecen locales y fragmentadas (Ver punto 3.3 del Tejido Empresarial).

De una manera u otra, el modelo dominante de la integración global en energía eólica es por medio de inversión directa extranjera *greenfield*, en los que se realiza el proyecto desde cero o se cambia completamente el existente. Comparado con la inversión extranjera *greenfield*, la fusión y adquisición de empresas locales tan sólo representa un pequeño porcentaje del total de la inversión en energía eólica⁷⁵.

Las exportaciones e importaciones son de menor importancia en la industria eólica debido a los relativamente altos costes de transporte, por ser de equipos de gran tamaño y que ciertas partes requieren de transporte especial. También afecta en gran medida las barreras técnicas, principalmente la diversidad de estándares nacionales.

Por ello, el comercio internacional ha ido disminuyendo poco a poco, mientras que la inversión *greenfield* ha aumentado en gran medida. Como resultado, el contenido local de los proyectos también ha aumentado, creándose *hubs* tecnológicos regionales que proveen a los mercados consumidores clave.

⁷⁵ OCDE. *Overcoming Barriers to International Investment in Clean Energy*. Disponible en: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/overcoming-barriers-to-international-investment-in-clean-energy/local-content-requirements-in-the-solar-and-wind-energy-global-value-chains_9789264227064-6-en

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

En caso de que se plantee esta estrategia de entrada en el mercado, puede ser conveniente revisar la regulación de prevención de riesgos laborales⁷⁶, así como todos los permisos e impactos medioambientales necesarios (ver punto 8.2. de barreras no arancelarias).

Sin embargo, teniendo en cuenta las diferentes etapas, estudios previos, permisos y la necesidad de contar, a priori y en la mayoría de los casos, con un comprador para la energía que genera la planta eólica, puede resultar conveniente entrar en este mercado de la mano de un socio local. Hay que tener en cuenta que se trata de proyectos con una duración de entre 12 y 36 meses desde la negociación por las tierras hasta la entrega del parque, que requieren de una elevada inversión y que exige estar permanentemente al día de los movimientos que van teniendo lugar en la industria, así como del surgimiento de nuevas licitaciones que aseguren a la empresa la venta de la energía generada. Es por ello que disponer de un socio local puede resultar vital para no dejar escapar oportunidades y para evitar cometer ciertos errores por desconocimiento del mercado.

⁷⁶ CEOE. Prevención de riesgo laborales en Canadá. Disponible en: <http://prl.ceoe.es/en/contenido/internacionalizacion/Canada/Canada-aspectos-generales>

8. ACCESO AL MERCADO - BARRERAS

1. BARRERAS ARANCELARIAS⁷⁷

No existen barreras arancelarias que afecten a ninguno de los productos asociados con el sector de la energía eólica contemplados al inicio de este estudio (Ver punto 2.2. Clasificación Arancelaria) para el comercio desde España. Sin embargo, para otros países no pertenecientes a la World Trade Organization (WTO) pueden aplicarse, por ejemplo en el caso de los aerogeneradores existe un arancel consolidado del 6,2%.

2. BARRERAS NO ARANCELARIAS⁷⁸

2.1. Marco regulatorio

Actualmente no existe un programa nacional o estrategia federal para el sector de las energías renovables. El compromiso queda reducido a cada provincia, con lo que los programas de impulso de este sector varían de provincia a provincia sin que exista homogeneidad al respecto.

En este sentido sólo se podría hablar de dos provincias, Nueva Escocia, que fija unos objetivos mínimos de generación de electricidad a partir de fuentes renovables; y Ontario, que cuenta con un marco regulatorio sobre el mix energético para la generación de electricidad, donde se incluye la energía renovable.

2.2. Requisitos medioambientales

Tal y como ocurre en otros ámbitos, dada la condición de estado federal de Canadá, para desarrollar proyectos de plantas de generación eléctrica es necesaria la aprobación tanto federal como provincial. El requisito federal más importante es tener aprobado el Estudio Medioambiental o *Environmental Assessment (EA)*. En dicho estudio se evalúa el impacto medioambiental del proyecto, y su aprobación por parte de la *Canadian Environmental Assessment Agency (CEAA)*, es neces-

⁷⁷ Canada Border Service Agency. *Customs Tariff 2016*. Disponible en: <http://www.cbsa-asfc.gc.ca/trade-commerce/tariff-tarif/2016/html/tblmod-3-eng.html>

Comisión Europea. Base de datos de acceso al comercio. Disponible en: <http://madb.europa.eu/>

⁷⁸ OCDE. *Overcoming Barriers to International Investment in Clean Energy*. Disponible en: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/overcoming-barriers-to-international-investment-in-clean-energy/local-content-requirements-in-the-solar-and-wind-energy-global-value-chains_9789264227064-6-en

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

ria para llevar a cabo el proyecto. La ley que establece los requerimientos es la *Canadian Environmental Assessment Act*⁷⁹.

Por otro lado, cada una de las diez provincias y de los tres territorios tiene sus propios procedimientos y requisitos para los proyectos de energía renovables, que suelen variar de los establecidos por el gobierno federal. Además, suele haber cambios de importancia con mucha frecuencia, por lo que es necesaria una revisión constante. Varias provincias han estado cooperando con el gobierno federal para reestructurar el proceso y evitar esfuerzos duplicados, sin embargo en la práctica, prevalecen los sistemas provinciales.

2.3. Procedimientos administrativos

Una vez se cuente con el EA, hay que pasar por un complejo proceso de aprobaciones que involucra a autoridades federales, provinciales o municipales. El medioambiente es un área de jurisdicción compartida, por lo que como hemos visto, todos los niveles del gobierno están involucrados.

La autoridad sobre la política energética la tienen las provincias, aunque se desarrollan conjuntamente con el gobierno federal y el Consejo de Energía Nacional. No todos los proyectos están sujetos a una supervisión federal pero sí son necesarios ciertos permisos federales relacionados con las especies en peligro de extinción, el tráfico aéreo, etc.

Esto puede complicarse aún más con la jurisdicción y posesión de los sistemas de transmisión y distribución eléctrica canadiense, que van desde empresas privadas locales hasta sistemas provinciales completamente integrados, y con un amplio rango de roles regulatorios y requerimientos de conexión.

Como ejemplo de esto se puede revisar el sistema de aprobaciones de la provincia de Ontario⁸⁰, donde cuentan con su propio estudio de impacto medioambiental, diferente del EA federal, llamado Renewable Energy Approval (REA); u observar la cantidad de organismos involucrados a todos los niveles (federal, provincial y municipal). En 2011, la asociación Canwea publicó una guía de implantación de energía eólica⁸¹ con los pasos a seguir, pero se reconoce la complejidad de los sistemas provinciales, que aunque tienden a seguir el modelo federal, en la práctica tienen grandes variaciones.

2.4. Seguridad eléctrica

El equipo conectado a la red debe cumplir requerimientos de seguridad eléctrica de la autoridad con la jurisdicción correspondiente, que puede incluir instituciones como la empresa propietaria de la red, el operador del sistema y la autoridad provincial de seguridad eléctrica.

Aunque haya una cierta armonía entre los estándares canadienses y europeos en cuanto a la seguridad eléctrica, los desarrolladores están obligados a contactar a la organización apropiada para confirmar los requerimientos locales específicos.

⁷⁹ Gobierno de Canadá. *Canadian Environmental Assessment Act* Disponible en: <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/C-15.21/index.html>

⁸⁰ Ontario Ministry of Energy. *Guide to Provincial Approvals for Renewable Energy Projects*. Disponible en: <http://www.energy.gov.on.ca/en/renewable-energy-facilitation-office/resources-and-contacts-2/guide-to-provincial-approvals-for-renewable-energy-projects/#Wind>

⁸¹ CANWEA. *An Introduction to Wind Energy Development in Canada*. Disponible en: <http://canwea.ca/pdf/canwea-sitingreport-e.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

2.5. Conexión a la red general de electricidad

Las cuestiones de conectividad a la red general de distribución de energía pueden suponer una barrera importante del mercado de la energía renovable en Canadá, no únicamente por las autorizaciones que es necesario conseguir, sino por la dificultad de conexión a la red general de distribución de energía. Este hecho se agrava por la falta de soluciones para el almacenamiento masivo de la energía renovable, haciendo que asegurar la conexión a la red general sea de vital importancia a la hora de desarrollar un proyecto energético.

La conectividad a la red será un factor de suma importancia y que deberá abordarse en profundidad a la hora de planificar el proyecto, ya que existen precedentes de empresas que no han tenido un éxito total debido a complicaciones en este punto.

Además, la mayoría de los requerimientos de conexión y de operación de sistemas claramente favorecen la energía hidroeléctrica y no a energías renovables variables como la energía eólica.

Aunque los estándares internacionales de la *International Electrotechnical Commission (IEC)* son más rigurosos en este área, no suelen usarse en Norte América, sino que se acogen a los estándares definidos por el *Association of International Electrical and Electronic Engineers (IEEE)* y el *North American Electricity Reliability Corporation (NERC)*. Todas las provincias pertenecen virtualmente al NERC y por tanto deben adoptar sus estándares, o bien bajo las regulaciones provinciales a través de las empresas de servicios públicos (*utilities*), o en la legislación provincial. En la práctica no es siempre obligatorio.

2.6. Normativa técnica. Estándares de turbinas eólicas

Los cuerpos de certificación y de estándares en Canadá no están completamente alineados con los cuerpos internacionales debido a los requerimientos necesarios para las condiciones de Canadá, como por ejemplo las condiciones climáticas del país.

Los estándares nacionales desarrollados por la *Canadian Standards Association (CSA)* difieren de los estándares internacionales IEC, sin embargo, sólo sirven como guía dado que ninguna de las provincias los ha adoptado o impuesto. Por ello, la mayoría de los fabricantes acuden a los estándares IEC para la certificación. Aunque estos requerimientos afectan de igual manera a los inversores locales e internacionales, es importante tenerlos en cuenta si no se tiene experiencia previa en instalaciones en climas extremos.

En ausencia de regulaciones específicas y actualizadas en energía eólica, las autoridades canadienses han desarrollado un rango de estándares de referencia sobre las características de las turbinas, para poder evaluar y aprobar los efectos de las instalaciones de turbinas eólicas en el entorno, zonificación, calidad de potencia, integración en red, testeo del comportamiento y seguridad. Los estándares de referencia para evaluar los proyectos eólicos son una combinación de los estándares europeos y de estándares específicos de Canadá. La CSA ha participado en este esfuerzo desde los años 80, cuando se desarrollaron los estándares nacionales para turbinas eólicas. El CSA publicó una guía sobre los estándares canadienses de aerogeneradores en 2008⁸², y fue actualizada en 2012 para reflejar el estado actual de los requerimientos en Canadá. El actual *National Standard of Canada* para turbinas eólicas (CAN/CSA-F416) incluye consideraciones de

⁸² Canadian Standards Association (CSA). *CSA Guide to Canadian wind turbine codes and standards*. Versión de 2008. Disponible en: <http://www.csagroup.org/documents/codes-and-standards/standards/energy/CSAGuidetoCanadianWindTurbineCodes.pdf>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

diseño para varias condiciones ambientales, incluyendo protecciones contra el granizo, las heladas o cargas sísmicas.

El problema que puede causar la divergencia de estándares es que aumenten los costes de las operaciones y que se reduzca la transparencia para los desarrolladores e inversores extranjeros. Además, el aumento de costes hace que los desarrolladores tengan más difícil asegurarse una financiación bancaria, ya que aumentan los riesgos en proyectos de tan alto coste como son los parques eólicos.

2.7. Normas de contenido local mínimo

En estos momentos no existe ninguna medida que exija un contenido local mínimo, pero es importante mencionarlo ya que durante muchos años ha sido la mayor barrera de entrada al mercado canadiense para los proyectos de energía renovable en Canadá. Además, los problemas que surgieron con Canadá por este motivo han sido de mucha importancia en el sector de la energía eólica de manera global.

En Canadá, se implantaron normas de contenido local mínimo o *Local-Content Requirements* (LCRs) en las provincias de Ontario y Quebec. Quebec las incluyó como requerimiento mínimo para acceder a tres licitaciones de energía eólica en 2003, 2006 y 2010, donde exigió entre un 40 y un 60% de LCR basado en el coste de los equipos. Se esperaba otra licitación en 2016 exigiendo un LCR de hasta el 60%, pero no llegó a publicarse. Sin embargo, las medidas impuestas por Quebec pasaron desapercibidas por toda la atención que estaba recibiendo Ontario en ese momento.

Ontario optó por incluir LCRs en 2009 como una precondition de acceso a su programa de *Feed-in-Tariff* (FiT), en la que exigía un 50-60% de contenido local para poder ser elegible, además de optar a un bono extra por los productos suministrados localmente. Esto causó que tanto Japón (2010) como la Unión Europea (2011) interpusieran quejas ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) sobre el requisito de contenido local mínimo del programa Ontario FIT⁸³, alegando la discriminación de los fabricantes según su origen y el trato desigual entre los fabricantes locales y extranjeros. Preocupaba además que otros países siguieran el mismo camino. Canadá presentó una apelación, pero fue rechazada, por lo que se eliminaron estas restricciones.

La OCDE recomienda no usar este tipo de medidas, ya que se ha demostrado que tienen un impacto mixto o negativo en la creación de empleo local, servicios de valor añadido y transferencia de tecnología cuando se tiene en cuenta la cadena de producción completa. Pueden causar también una subida de los costes, reducir la competencia de precios, menor inversión extranjera y mayores precios de electricidad al por mayor. Aunque entiende las razones de los gobiernos para adoptar este tipo de medidas, recomienda que no se implanten, y si se hace, diseñar un sistema de incentivos que no diferencie a los inversores domésticos de los internacionales.

Es por todo esto por lo que la eliminación de esta restricción ha supuesto una apertura mucho mayor del mercado y ha facilitado la participación en el mismo a empresas extranjeras.

⁸³ OMC. Quejas interpuestas por la UE y referencia a la anterior de Japón. Disponible en: https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/cases_e/ds426_e.htm

9. PERSPECTIVAS DEL SECTOR

El sector energético en Canadá es muy importante, no sólo porque el país es uno de los principales productores energéticos a nivel mundial, sino también por tratarse de uno de los países con mayor consumo energético per cápita. Esto se explica por las condiciones climáticas, por las características de una industria intensiva en energía y por tratarse de un país de renta alta.

Para analizar las previsiones de demanda energética en general para el país nos hemos basado en las proyecciones de demanda publicadas en enero de 2016 por el Departamento Nacional de Energía de Canadá en el informe *Canada's Energy Future: energy supply and demand projections to 2040*⁸⁴. Este informe, partiendo de un escenario de referencia, varía las proyecciones de demanda en función del crecimiento económico y de la evolución de los precios.

En general, para el periodo 2014 - 2040, se estima que la demanda de energía va a crecer más lentamente (+0,7% anual) de lo que lo ha venido haciendo entre 1990 y 2013 (+1,3%). Se estima también que el crecimiento va a venir liderado por el sector industrial, demandante de energía más importante actualmente de los cuatro sectores (industrial, residencial, comercial y transporte) con un 51% de la energía total de Canadá. En cuanto a los otros sectores, cabe señalar que el residencial es el único que mantendrá el mismo nivel de crecimiento en ambos periodos (+0,3%). La demanda se verá reducida en todos los demás sectores, destaca especialmente el del transporte por su drástica caída de un crecimiento anual del 1,5% en el periodo 1990 - 2013 a tan solo el 0,2% para 2014 - 2040. Este descenso se explica por el aumento de la eficiencia energética de los medios de transporte y la legislación canadiense para la reducción de emisiones.

En cuanto a la energía eléctrica, aunque la tecnología de almacenamiento aún no está lo suficientemente perfeccionada como para almacenar grandes cantidades de esta energía, se están produciendo importantes avances en el campo que podrían alterar el equilibrio actual. Es precisamente la capacidad de almacenar agua para liberarla y producir electricidad en momentos de mayor demanda, uno de los factores que convierte a la generación hidroeléctrica en la principal fuente de generación de electricidad en Canadá. Se espera que la capacidad de generación de energía eléctrica aumente de 140 GW en 2014 a 173 GW para 2040. Esto no sólo supondría capacidad adicional para satisfacer nueva demanda interna y externa sino que también se prevé que 45 GW se destinen a reemplazar instalaciones obsoletas.

⁸⁴ National Energy Board. *Canada's Energy Future: energy supply and demand projections to 2040*. Disponible en: <https://www.neb-one.gc.ca/nrg/ntgrtd/ftr/2016/index-eng.html>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

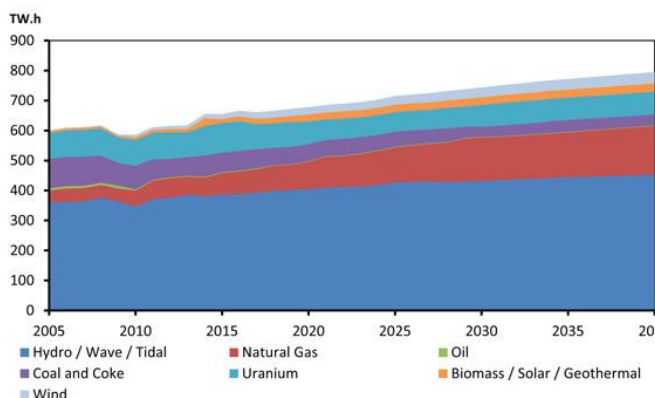


Ilustración 20. Evolución de la generación de energía eléctrica por tipo de fuente en GW.
Fuente: Canada's Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040

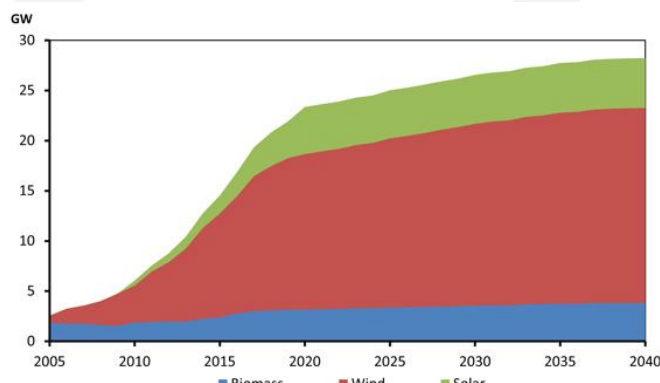


Ilustración 19. Evolución esperada de la capacidad instalada renovable en Canadá (En MW).
Fuente: Canada's Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040

En lo que respecta al tipo de fuente de generación de energía eléctrica, los mayores crecimientos están previstos en gas natural y energías renovables. De hecho, como se puede apreciar en el gráfico mostrado más adelante, son las únicas fuentes para las que se prevé un aumento en la aportación al mix eléctrico de Canadá. En este sentido, el país dispone de suficientes recursos renovables para dar respuesta a la potencial demanda de energía renovable que surja de los objetivos marcados a nivel federal y provincial. De hecho, hasta el momento y a pesar de los retos de coste y otras dificultades, la generación de energía renovable ha aumentado considerablemente en Canadá, gracias sobre todo a programas de incentivos como el Ontario FIT.

De las diferentes fuentes de energía renovable, la eólica es la que más ha crecido en los últimos años y la que tiene mejores perspectivas de crecimiento a medio y largo plazo. Según las estimaciones del Departamento Nacional de Energía de Canadá, se espera que en 2040 la energía eólica alcance los 19 GW, con los mayores aumentos dándose en Quebec, Ontario, Alberta y Saskatchewan. En anteriores previsiones no se consideraba la provincia de Saskatchewan como una de las provincias en la que se espera mayor crecimiento, sin embargo, esto se ha dado por el nuevo compromiso de la provincia de aumentar la cuota de energías renovables a un 50% de la generación eléctrica, principalmente a través de instalaciones de energía eólica. La cuota de mercado de la generación eólica en el país se espera que aumente de un 2% del total de la generación eléctrica en 2014 hasta un 5% aproximadamente en 2040.

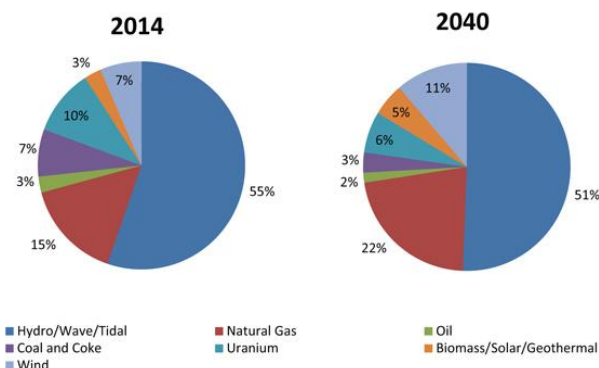


Ilustración 21. Mix Energético de Canadá 2014 VS 2040. Fuente: National Energy Board. Canada's Energy Future 2016: Energy Supply and Demand Projections to 2040

Para un detalle más específico por provincias, se puede consultar el informe del Departamento Nacional de Energía de Canadá *Canada's Energy Future 2016: Province and Territory Outlooks*⁸⁵.

⁸⁵ National Energy Board. *Canada's Energy Future: Province and Territory Outlooks*. Disponible en: <http://www.neb-one.gc.ca/nrg/ntgrtd/ftr/2016pt/pblctn-nfrmt-n-dwnlds-eng.html>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

Business Monitor International⁸⁶ concuerda con el liderazgo de la energía eólica en Canadá con respecto al resto de fuentes renovables, siendo la fuente con mayor crecimiento y mejores perspectivas. Sin embargo, se espera que en 2024 se reduzca ligeramente debido al crecimiento esperado de la energía solar. Las previsiones indican que en 2040 se contará con 15,6GW de capacidad instalada en energía eólica, ligeramente más baja que las previsiones realizadas en años anteriores. Esto se debe principalmente a que aún sigue sin existir una política nacional específica para energías renovables, así como programas de incentivos de manera federal, recayendo todo directamente sobre las provincias. Es por ello por lo que el atractivo del país reside en el atractivo de cada provincia por separado, sus compromisos e incentivos. Se encuentra también que en provincias con programas propios como Ontario y Quebec, y de menor manera en Nueva Escocia, se está reduciendo el potencial de crecimiento debido a la necesidad de renovar sus redes eléctricas, así como por la eliminación de programas como el COMFIT de Nueva Escocia o la limitación del programa FIT de Ontario.

En el caso del mercado offshore la industria está mucho menos avanzada, con muy pocos proyectos desarrollados en los últimos años y ninguna turbina instalada en aguas canadienses. Sí es cierto que en el momento hay tres proyectos en marcha con una capacidad combinada de unos 419MW. Sin embargo, las perspectivas siguen indicando que no se va a extender el uso de la actividad offshore a medio o largo plazo debido a la que las regulaciones medioambientales siguen siendo muy estrictas para los desarrolladores de energía eólica offshore.

La energía eólica offshore sigue teniendo un precio de desarrollo mucho mayor que la energía eólica onshore, por lo que su evolución depende de gran manera en los incentivos y programas que se ofrezcan. Sin embargo, en el momento no existe ninguno para este tipo de desarrollos. Ontario incluyó las instalaciones offshore en su programa FIT, pero debido a la controversia que creó, tuvo que suspenderlos hasta que se los estudios científicos determinen el posible impacto medioambiental.

⁸⁶ BMI Canada Renewables Report Q1 2016

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

10. OPORTUNIDADES

Canadá se presenta como un mercado muy atractivo en el sector de las energías renovables. En concreto, según el ranking que elabora cada trimestre la consultora Ernst & Young sobre el atractivo de los diferentes países en el sector de las energías renovables⁸⁷, Canadá se sitúa como el noveno país más atractivo con 64,6 puntos sobre un total de 100. Canadá se sitúa por delante de países como Francia, Marruecos o Italia, y por detrás de otros como Brasil, Japón o México.

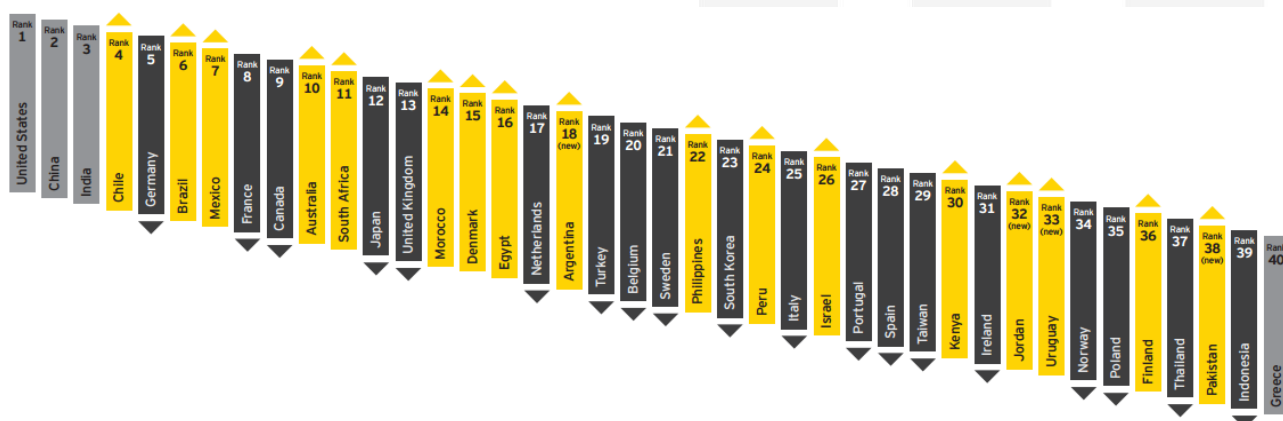


Ilustración 22. Ranking de países más atractivos en el sector de las energías renovables. Fuente: Ernst & Young. *Renewable Energy Country Attractiveness Index*. Mayo de 2016

Canadá es un mercado que ofrece grandes oportunidades en el mercado de las renovables por varios motivos:

- Cuenta con la voluntad favorable de las principales provincias canadienses y diversos programas de incentivo tanto a nivel provincial como federal. Esta voluntad se ha visto reforzada con el acceso al poder del partido liberal en 2015, en cuyo programa la mitigación del cambio climático es un punto central al que se ha dedicado una partida de 2.900 M CAD en los presupuestos federales de 2016.
- Dispone de abundantes recursos naturales, no sólo de carácter fósil, sino también renovable. Recursos que serán básicos para ayudar a cumplir con los objetivos establecidos en las dife-

⁸⁷ Ernst & Young. *Renewable Energy Country Attractiveness Index*. Mayo de 2016. Disponible en: <http://www.ey.com/GL/en/Industries/Power---Utilities/EY-renewable-energy-country-attractiveness-index-our-index>

EL MERCADO DE LA ENERGÍA EÓLICA EN CANADÁ

rentes provincias para reducir los niveles de emisiones de gases contaminantes y la dependencia de la energía fósil.

- Se estima que la demanda energética aumentará un 0,7% al año hasta 2040. Dado que una parte importante de la infraestructura actual quedará obsoleta para entonces, pueden surgir múltiples oportunidades para el sector de las renovables.

En cuanto a nuevas tendencias del mercado en Canadá, cabe destacar una ya consolidada como es la introducción de sistemas de medición neta (*Net metering*) que ya se encuentran disponibles en la mayoría de las provincias. Se trata de un sistema para animar a los consumidores a invertir en energías renovables, pues se le compensa monetariamente a aquellos que producen su propia energía y no consumen la totalidad de la misma. Se suele hacer con un sistema de créditos, que el consumidor puede gastar durante un cierto periodo de tiempo (dependiendo de la provincia). La energía sobrante, se distribuye a la red general.

La eficiencia energética es un objetivo común de muchas de las provincias canadienses, por lo que además de los sistemas de medición neta, también se observan numerosas medidas en la misma línea, como incentivos a empresas que reduzcan sus emisiones de CO₂.

De forma paralela, se observa que los programas e incentivos a las energías renovables cada vez son más limitados en cuanto a capacidad instalada máxima para poder acceder a ellos. Como ejemplo claro, la reciente limitación del programa FIT de Ontario impide el acceso a la mayoría de instalaciones eólicas. Este programa ha sido clave en la evolución de la provincia, sin embargo, ahora sólo tiene sentido en energía eólica si se trata de instalaciones muy pequeñas de uso doméstico o comercial.

Todos estos factores hacen que cada vez el sector de la minieólica y microeólica vayan cobrando más importancia en el país, ofreciendo importantes oportunidades para los fabricantes de aerogeneradores de poca capacidad. Además, este tipo de instalaciones se extienden fácilmente en comunidades remotas con poco acceso a la red eléctrica, en las que cada vez se fomenta más la reducción del uso de fuentes fósiles.

Uno de los principales problemas de las fuentes de energía renovables, es su posible irregularidad consecuencia de la intermitencia de los recursos (menos horas de sol, falta de viento, etc.) y la dificultad de almacenar grandes cantidades de la energía que se produce. Esta es una línea de investigación importante, no sólo en Canadá, sino a nivel global y un mercado incipiente cuyo valor se ha estimado en varios miles de millones para los próximos 10 años⁸⁸. En el caso de Canadá, Ontario lidera nuevamente en este campo, habiendo otorgado apoyo a proyectos piloto para almacenamiento mediante baterías, sistemas térmicos e incluso basados en hidrógeno⁸⁹.

Como recomendación práctica final cabe destacar el valor de una presencia en el mercado canadiense como puerta de acceso al mercado estadounidense y viceversa. Las exportaciones de electricidad, así como de aerogeneradores, son muy comunes, además de evitar las barreras técnicas al coincidir sus sistemas de estandarización.

⁸⁸ National Research Council. *A report on the status of the Canadian Energy Sector and its \$24+ billion opportunity*. Disponible en: http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng/publications/nrc_pubs/energy_storage/2015/report_new_es_tech.html

⁸⁹ Gmt. *Ontario to Become Energy Lab with 34MW of 'All-of-the-Above' Energy Storage*. Disponible en: <http://www.greentechmedia.com/articles/read/ontario-contracts-34mw-of-all-of-the-above-energy-storage>

11. INFORMACIÓN PRÁCTICA

1. FERIAS Y CONFERENCIAS

En general, las ferias y conferencias más importantes acerca del mercado de la energía eólica de Norteamérica se celebran en Estados Unidos. No obstante, hay algunos eventos de gran importancia en Canadá, como lo son las conferencias *Canwea*, *Globe* o *Americana* todas ellas con gran presencia internacional. La primera de ellas está centrada en la energía eólica y es el mayor evento anual de esta industria en Canadá. La segunda y la tercera son dos de las ferias más importantes acerca del negocio del medio ambiente y las energías limpias en Norteamérica. Se celebran ambas de forma bienal y se van alternando.

Por otro lado, destacan también otras conferencias de ámbito más local. La *International Conference & Exhibition on Clean Energy (ICCE)*, conferencia acerca de la energía renovable, celebrada anualmente; los foros regionales de energías renovables organizados por *Canadian Clean Energy Conferences* donde se discuten aquellos temas normativos que pueden afectar al desarrollo o inversión en proyectos de energía renovable; o las convenciones regionales que organiza CANWEA para tener más acceso a las empresas de todo el país. Conferencias y Ferias más importantes de Canadá de energía renovable

Nombre	Sectores	Próxima edición	Página Web
Canwea	Energía Eólica	Noviembre 2016	http://windenergyevent.ca/
Americana	Medio ambiente	Marzo 2017	http://www.americana.org/
Globe	Medio ambiente	Marzo 2018	http://www.globeseries.com/
International Conference & Exhibition on Clean Energy (ICCE)	Energía renovable	Agosto 2016	http://icce2016.iaemm.com/
Canadian Clean Energy Conferences	Regulación	Varios	http://canadianclean.com/

2. ASOCIACIONES Y PUBLICACIONES

Canadian Wind Energy Association (CanWEA) es la asociación sin ánimo de lucro cuyo objetivo es promocionar el desarrollo de la energía eólica en Canadá, posicionándose como la asociación más importante del sector. Cuenta con numerosos miembros, entre los que se incluyen la mayoría de las empresas más importantes en el mercado canadiense y estadounidense. Destaca su labor como informador del sector, así como la publicación de la revista WindSight. www.canwea.com

En cuanto a publicaciones periódicas importantes del sector en Canadá, *Clean Energy Canada* es una iniciativa de la Universidad Simon Fraser en Vancouver que publica informes de seguimiento anuales sobre el sector de las renovables y sus respectivos subsectores. La Agencia Internacional de la Energía junto con la institución del Gobierno de Canadá *Natural Resources Canada*, producen periódicamente informes de gran valor sobre la industria en el país abordando tanto cuestiones de investigación como comerciales.

Otras asociaciones que promueven la energía renovable en Canadá y agrupan la industria

- **The Globe Foundation.** Asociación no lucrativa con sede en Vancouver (British Columbia). Su objetivo es promover y apoyar proyectos y negocios que ayuden a solucionar el problema medioambiental mundial. www.globe.ca
- **Pembina.** Instituto canadiense que promueve la energía sostenible. www.pembina.org
- **Canadian Electricity Association.** Asociación de la industria canadiense de generación de energía eléctrica. www.electricity.ca
- **Canadian Association for Renewable Energies.** Asociación sin ánimo de lucro cuyo objetivo es promover las aplicaciones posibles de la energía renovable. www.renewables.ca
- **Wind Energy TechnoCentre.** Asociación de Quebec cuyo objetivo es promover el crecimiento del mercado eólico en la provincia de Quebec. www.eolien.qc.ca
- **Asociación de Energías Sostenibles de Ontario.** www.ontario-sea.org
- **Clean Energy Canada.** Reúne información sobre tecnologías limpias y aspectos relacionados con el cambio climático. <http://cleanenergycanada.org/>
- **Sustainable Technology Development Canada.** Fundación del gobierno canadiense para apoyar proyectos de tecnologías sostenibles. www.sdtc.ca
- **BC Sustainable Energy Association (BCSEA).** Organización sin ánimo de lucro que promueve la sostenibilidad en la provincia de la Columbia Británica. www.bcsea.org