



**BID**

Banco Interamericano  
de Desarrollo

# Casos de estudio en Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe

## Generación de Electricidad con Fuentes Eólicas en Uruguay

Ancor Suárez Alemán  
José Yitani Ríos  
Gastón Astesiano  
Adriana Valencia  
Cecilia Correa  
Julio Franco Corzo

Vicepresidencia de Países

DOCUMENTO PARA  
DISCUSIÓN N°  
IDB-DP-00738

Enero 2020

# Casos de estudio en Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe

## Generación de Electricidad con Fuentes Eólicas en Uruguay

Ancor Suárez Alemán  
José Yitani Ríos  
Gastón Astesiano  
Adriana Valencia  
Cecilia Correa  
Julio Franco Corzo

\*Los autores agradecen en este caso los valiosos aportes y comentarios de Roberto Aiello, de la División de Energía del BID.

Enero 2020

## Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe: Casos de Estudio

Los casos presentados dentro de la serie de casos de estudio en Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe, tienen el propósito de presentar situaciones y lecciones aprendidas con fines pedagógicos y para dar a conocer a una audiencia amplia la experiencia de la región en el desarrollo de infraestructura y la provisión de servicios mediante esquemas de asociaciones público-privada (APP). Esta serie es producto del trabajo del equipo APP del Banco Interamericano de Desarrollo del BID, liderado por Gastón Astesiano. La coordinación de los casos ha sido realizada por Ancor Suárez-Alemán y José Yitani Ríos, especialistas del BID, en colaboración con Julio Franco Corzo de IEXE Editorial para la adaptación, edición, diseño, y diagramación de contenidos. Los casos se desarrollan exclusivamente como base para el debate, análisis y reflexión de las experiencias y no pretenden servir de garantía, fuente de información primaria ni como ejemplo de gestión eficaz o ineficaz.

Los coordinadores agradecen la colaboración para la edición y revisión de contenidos de los casos de esta serie a las siguientes personas: Carolina Lembo, Marcos Siqueira, Daniel Vieitez, Ignacio Astorga, Manuel Rodríguez Porcel, Manuel Pastor, Natalia Ariza, Paula Castillo, Roberto Aiello, Adriana Valencia, Cecilia Correa, Mauricio Bayona, Lucio Javier García Merino, Xavier Vidal, Fernando Pieroni, y Luiz Francisco Vasco de Toledo.

Copyright©2020 Banco Interamericano de Desarrollo.

Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-No Comercial-Sin Obras Derivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando crédito al BID. No se permiten obras derivadas. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL).

El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Las opiniones expresadas en esta publicación se relacionan exclusivamente con la visión de sus autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de su Gerencia Ejecutiva, ni de los países que lo representan.



**Este caso ha sido desarrollado exclusivamente como base para el debate, estudio y para el análisis de lecciones aprendidas. Los casos no pretenden servir de garantía, fuente de información primaria ni como ejemplo de gestión eficaz o ineficaz, no refleja ningún juicio de valor, validación o apoyo por parte del BID.**



# Índice

<b>Resumen Ejecutivo.....</b>	<b>3</b>
<b>Información Técnica.....</b>	<b>6</b>
Contexto histórico.....	9
El sector eléctrico en Uruguay.....	10
<b>El Programa de Energía Eólica de Uruguay (PEEU).....</b>	<b>11</b>
Principales Resultados del PEEU.....	13
<b>Adecuación del Marco Regulatorio.....</b>	<b>15</b>
<b>Esquema de Subastas de Energía Eólica en Uruguay.....</b>	<b>20</b>
Objetivo.....	20
Procedimiento.....	21
Plazo.....	22
Tamaño de los Proyectos.....	22
Diseño y Equipamiento de los Proyectos.....	22
Recuperación de la Inversión.....	23
Requisitos para participar y Garantías.....	23
Propiedad de la Infraestructura.....	24
Penalidades.....	24
Beneficios Fiscales.....	24
<b>Esquemas Alternativos de Contratación de Energía.....</b>	<b>25</b>
<b>Calendario y Resultados de los Esquemas de Contratación de Energía.....</b>	<b>27</b>



<b>Parques de Generación de Electricidad con Fuentes Eólicas.</b>	<b>29</b>
<b>Matriz de Riesgos de un PPA Eólico.....</b>	<b>33</b>
<b>Penalizaciones.....</b>	<b>34</b>
<b>¿Cómo participan los involucrados?.....</b>	<b>36</b>
<b>Esquemas de financiamiento.....</b>	<b>37</b>
<b>Proyectos Privados.....</b>	<b>38</b>
<b>Proyectos Públicos con Participación Privada (Esquema APP). .</b>	<b>38</b>
<b>Financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo.....</b>	<b>40</b>
<b>Participación del Banco Mundial en el Parque Sierra de los Caracoles I.....</b>	<b>40</b>
<b>¿Qué retos enfrentó el desarrollo del proyecto?.....</b>	<b>41</b>
<b>¿Cómo lo ha recibido la sociedad?.....</b>	<b>43</b>
<b>¿Qué resultados se han observado?.....</b>	<b>44</b>
<b>¿Qué lecciones se han aprendido?.....</b>	<b>47</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>50</b>



## Resumen Ejecutivo.....

Uruguay ha logrado modificar exitosamente su matriz energética, es decir, la combinación de fuentes de energía que utiliza. En 1995, el 61% de su abastecimiento de energía provenía del petróleo y sus derivados, mientras que las fuentes de energía renovables (hidráulicas, eólicas, solares y biomasa) representaron el 38%.<sup>1</sup> Pero en 2018, los porcentajes se invirtieron y las fuentes renovables contribuyeron con el 60%, mientras que el petróleo y sus derivados se redujeron al 39% del abastecimiento.<sup>2</sup> Esta transformación es muy relevante para el país, ya que no cuenta con recursos fósiles naturales y, por lo tanto, el petróleo tiene que ser importado. Es aún más relevante si se toma en cuenta que entre finales de los años 1990 y principios de los años 2000, el país experimentó crisis energéticas que evidenciaron su dependencia al petróleo y su vulnerabilidad ante los choques externos, que incluso orillaron al gobierno a utilizar cortes de energía programados.

Para ilustrar lo anterior, en el año 2000, la segunda fuente de energía del país después del petróleo, era la generación con fuentes hidráulicas, que representaba el 19% de la generación total. Sin embargo, ambas fuentes dependen de factores externos: la generación de energía con recursos fósiles depende del precio internacional del petróleo, y la generación hidráulica depende del clima.

El abastecimiento energético del país se vio amenazado a principios de los años 2000 por el incremento constante de los precios del petróleo y por la interrupción de las importaciones de electricidad desde Argentina ocasionada por la crisis económica de 2001. Por otro lado, entre 1997 y 2007 se experimentaron severas sequías. Por ello el Estado uruguayo decidió poner en marcha un programa para incrementar la generación de energía con fuentes renovables y autóctonas, y así disminuir su dependencia del petróleo y otros factores externos. En 2005 inició el diseño de una política energética de largo plazo que incluía el fomento de la generación de energía con fuentes autóctonas, entre ellas la energía eólica, y para iniciar este programa, puso en marcha el proyecto denominado “Programa de Energía Eólica de Uruguay” (PEEU),<sup>3</sup> que sentó las bases del exitoso desarrollo de ese sector.

<sup>1</sup> MIEM. “Balance Energético 2017”. Página 124

<sup>2</sup> MIEM. “Balance Energético 2018”. <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>3</sup> GEF. 2013. “Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU)”. <https://www.thegef.org/project/uruguay-wind-energy-programme-uwep>



Este caso de estudio está enfocado en ese Programa de largo plazo puesto en marcha en 2005 por el gobierno de Uruguay para incrementar la generación de energía eléctrica con fuentes eólicas, que consta de varias fases y proyectos independientes. El PEEU fue un proyecto de mediano plazo, concebido en 2005, cofinanciado<sup>4</sup> por la “Global Environment Facility” (GEF), y ejecutado entre 2007 y 2013 por el gobierno uruguayo y la oficina del Programa de Desarrollo de la ONU (PNUD) en Uruguay. El PEEU representa la política pública más importante en materia energética llevada a cabo por el Estado uruguayo en los últimos años, y es el integrante inicial del programa de largo plazo.

Como consecuencia, en sólo 12 años (2005-2017), el país experimentó un impresionante crecimiento de la energía eólica, impulsado por un moderno y transparente marco regulatorio, eficientes esquemas de adjudicaciones, incentivos fiscales al sector privado y crecientes niveles de sofisticación e innovación financiera que incrementaron la bancabilidad de los proyectos. Como resultado, el porcentaje de energía eléctrica generada con fuentes eólicas alcanzó el 32% en 2018.<sup>5</sup>

El programa está constituido por varias etapas, que incluyen subastas energéticas en donde empresas privadas construyeron, a través de Asociaciones Público-Privadas (APP), la mayoría de los parques eólicos que actualmente están en operación, para vender al Estado, a través de la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE), la energía eléctrica que generan a un precio fijo durante un plazo determinado.

Los resultados del programa incluyen importantes reducciones en el uso del petróleo para generar electricidad, de emisiones de CO<sub>2</sub> y del precio de la energía; así como incrementos en la capacidad de generación eólica y la importancia del sector en la matriz energética.

En 2007 no existía ningún parque de generación eólica, mientras que en 2017 operaban 43 que generaron el 26% de la electricidad del país.<sup>6</sup> En ese mismo año, Uruguay ocupó el segundo lugar mundial en porcentaje de electricidad generada con fuentes eólicas. El programa también tiene relevantes beneficios ambientales,

---

<sup>4</sup> El monto de donación del GEF fueron US\$943.000. El Gobierno del Uruguay tenía como meta contribuir un aporte de US\$5.75 millones para la construcción de una central eólica de 5 MW, meta que después fue superada 4 veces, alcanzando la instalación de dos parques de 10 MW (Caracoles I y II) y llegando a una cofinanciación de US\$53.5 millones (Rodríguez, Humberto. 2013. PEEU Evaluación Final).

<sup>5</sup> MIEM. “Balance Energético 2018” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>6</sup> MIEM. “Balance Energético 2018” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>



ya que, en sólo 10 años, el país redujo 29% sus emisiones totales de CO<sub>2</sub>, y la sustitución de petróleo por fuentes eólicas para generar electricidad resultó en una reducción del 94% de las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de plantas termoeléctricas. Sin embargo, el proceso también enfrentó una serie de retos y variaciones en las condiciones y precios que nos permiten derivar lecciones aprendidas hacia el final del documento.





## Información Técnica

Actores involucrados	
Sector Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE) <ul style="list-style-type: none"> <li>Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM)</li> <li>Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua (URSEA)</li> </ul> </li> </ul>
Sector Privado	34 consorcios privados que generan y venden electricidad al Estado a través de Power Purchase Agreements (PPAs)
Organismos multilaterales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banco Interamericano de Desarrollo (BID), participó en el financiamiento de 6 parques eólicos entre 2012 y 2016. Monto total financiado de US\$ 344 millones. Financió entre el 28% y el 40% de cada proyecto.</li> <li>Global Environment Facility (GEF). 7 Aportó US\$ 943 mil al PEEU, que representó el 13% de su costo total (US\$ 7 millones).</li> <li>PNUD Uruguay (Oficina del PNUD 8 de la ONU en Uruguay). Funció como agencia implementadora del PEEU.</li> </ul>
Ubicación: Uruguay	
Sector: Generación de Energía.	
Organismo promotor: UTE.	
Plazo de PPAs: entre 10 y 20 años.	
Tipo de Proyectos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Existen 43 parques que incluyen un PPA como modelo de Asociación Público – Privada (APP) para la venta de electricidad a la UTE;<sup>9</sup></li> <li>La mayoría de estos parques (38) son 100% privados;<sup>10</sup></li> <li>4 de estos parques son operados por la UTE y son de su propiedad;<sup>11</sup></li> <li>3 parques utilizan un esquema DBFO promovido por la UTE (diseño, construcción, financiamiento y operación) y tienen participación accionaria de la UTE;</li> <li>1 parque utiliza un esquema de “Leasing Eólico”, en donde un privado lo construye y opera a través de un arrendamiento. La UTE aporta el predio y paga al privado cuotas mensuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 parque es una copropiedad entre la UTE y la empresa pública de energía brasileña Electrobras, sin participación privada.<sup>12</sup></li> <li>Además, existen 12 parques eólicos con un máximo de 10 MW de potencia instalada que producen electricidad para su venta en el mercado spot con un precio variable y sin un PPA de por medio.<sup>13</sup></li> <li>2 de estos parques dirigidos al mercado spot se encuentran en instalaciones donde también se produce energía para su venta bajo contrato (PPA).<sup>14</sup></li> </ul>
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Diversificar la matriz energética de Uruguay. Antes del programa, el país dependía de combustibles importados y de energía hidráulica para producir energía eléctrica;</li> <li>Disminuir la dependencia del petróleo;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ampliar la capacidad de producción de electricidad utilizando energía eólica;</li> <li>Promover el sector de energía eólica en el país;</li> <li>Fomentar las fuentes de energía autóctonas.</li> </ul>

<sup>7</sup> El “Global Environmental Facility” se creó en 1992 para combatir los problemas ambientales globales. Es un organismo conformado por 183 países miembros, instituciones internacionales y el sector privado. Otorga apoyo financiero a proyectos ambientales.

<sup>8</sup> PNUD es el Programa de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el Desarrollo, sus objetivos son erradicar la pobreza, proteger al planeta y promover la paz y la justicia en todo el mundo.

<sup>9</sup> MIEM. “Balance Energético 2018 – Potencia Instalada”. <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>10</sup> Ídem.

<sup>11</sup> Ídem.

<sup>12</sup> Ídem.

<sup>13</sup> Administración del Mercado Eléctrico (ADME). Participantes – Generadores. [https://www.adme.com.uy/mme\\_admin/participantes/generadores.php](https://www.adme.com.uy/mme_admin/participantes/generadores.php). El precio spot de la energía eléctrica es variable, a diferencia del precio fijo en los PPAs. Este es determinado el mercado, que sirve para regular los excedentes y faltantes de energía de la UTE, la cual la compra y vende a particulares y al extranjero.

<sup>14</sup> Ídem.



### Componentes de los proyectos

- “Programa de Energía Eólica de Uruguay” (PEEU), ejecutado entre 2007 y 2013, sentó las bases para la construcción de parques eólicos que venden energía a la UTE;
- Desarrollo de capacidades de negocios para preparar e implementar tecnologías eólicas con la participación del sector público y privado;
- Eliminación de las barreras al desarrollo de la inversión en energía eólica: transparencia en las regulaciones, un marco de político para el desarrollo de los proyectos, el desarrollo de estándares técnicos y guías medioambientales.

### Estado actual

- En diciembre de 2017 había 43 parques en operación, con una capacidad instalada de 1,506 MW.<sup>15</sup>
- A la fecha hay vigentes 43 PPAs eólicos<sup>16</sup> y dos parques en etapa de ensayo, con una potencia instalada de 70 y 67.2 MW respectivamente; el primero es propiedad de la UTE.<sup>17</sup>
- Entre enero y septiembre de 2019, el porcentaje de generación de electricidad con fuentes eólicas fue del 34%.<sup>18</sup> La siguiente tabla muestra el incremento en este porcentaje desde 2017, cuando fue 26%.

Periodo	2017 <sup>19</sup>	2018 <sup>20</sup>	1er Trim 2019	2do Trim 2019	3er Trim 2019	Ene-Sep 2019
% del Total	26%	32%	30%	35%	36%	34%

### Inversión Estimada entre 2010 y 2017: US\$ 5,194 millones<sup>21</sup>

Modelo de Financiamiento	Inversión Pública	Inversión Privada:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% en 3 parques</li> <li>• Entre el 6% y el 50% en 4 parques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% en 40 parques</li> <li>• Entre el 80% y 94% en 3 parques, donde la UTE emitió bonos de renta fija y acciones para financiar entre el 10% y el 24% de los proyectos</li> </ul>

### Resultados

- En 2017, Uruguay ocupó el 2º lugar mundial en porcentaje de electricidad generada con fuentes eólicas (26%)<sup>22</sup>
- Reducción del precio de la energía comprada por la UTE: De US\$ 92/MWh en 2006 a US\$ 63/MWh en 2016
- Reducción en el precio de la electricidad en el mercado spot: 89%, de US\$ 146/MWh en 2009<sup>23</sup> a US\$ 16/MWh en 2017<sup>24</sup>

Año	Electricidad Generada con Fuentes Eólicas (GWh)	Emisiones Totales de CO <sub>2</sub> (Gg) <sup>25</sup>	Emisiones de CO <sub>2</sub> per Cápita (Gg)	Emisiones de CO <sub>2</sub> de Plantas Eléctricas (Gg)	Exportación de Electricidad
2012	112.5 (1% del total)	8,199	2.4	2,925 (36% del total)	16.7 ktep <sup>26</sup>
2017	3,774.5 (26% del total)	5,838	1.7	183 (3% del total)	125.7 ktep
Δ %	+ 3,255 %	- 29 %	- 29 %	- 94 %	+ 653 %

Fuentes: [MIEM. Programa de Energía Eólica](#) - [UTE](#) - [MIEM. “Balance Energético 2017”](#) - [IDB Invest. Uruguay Projects](#) - [BID. Mayo de 2017. “Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio”](#) - [Global Environment Facility. “Uruguay Wind Energy Programme \(UWEP\)”](#) - [Climatescope 2018 by Bloomberg NEF](#) - [ADME](#).

<sup>15</sup> MIEM. “Balance Energético 2018 – Potencia Instalada.” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>16</sup> MIEM. “Balance Energético 2018 – Potencia Instalada.” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>17</sup> Administración del Mercado Eléctrico (ADME). Participantes – Generadores. [https://www.adme.com.uy/mme\\_admin/participantes/generadores.php](https://www.adme.com.uy/mme_admin/participantes/generadores.php)

<sup>18</sup> ADME. Valores acumulados de generación. <https://www.adme.com.uy/index.php>

<sup>19</sup> MIEM. “Balance Energético 2017.” Página 131 <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf> y Renewables 2018. Global Status Report. Página 43. [http://www.ren21.net/gsr\\_2018\\_full\\_report\\_en](http://www.ren21.net/gsr_2018_full_report_en)

<sup>20</sup> MIEM. “Balance Energético 2018.” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>21</sup> Climatescope 2018 by Bloomberg NEF. <http://global-climatescope.org/assets/data/model/climatescope-2018.xlsm>

<sup>22</sup> MIEM. “Balance Energético 2017.” Página 131 <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf> y Renewables 2018. Global Status Report. Página 43. [http://www.ren21.net/gsr\\_2018\\_full\\_report\\_en](http://www.ren21.net/gsr_2018_full_report_en)

<sup>23</sup> ADME. Precio Spot Sancionado. Año 2009. [https://adme.com.uy/mme\\_admin/sancionado.php](https://adme.com.uy/mme_admin/sancionado.php)

<sup>24</sup> UTE. “Memoria Anual 2017.” [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria\\_2017.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria_2017.pdf)

<sup>25</sup> 1 Gg = 1 Giga gramo = 1,000 toneladas métricas de gas

<sup>26</sup> Ktep = 1,000 toneladas equivalentes de petróleo = la energía que rinden 1,000 toneladas de petróleo



## ¿Por qué es Relevante este Proyecto?.....

- 1.** Es el proyecto más exitoso de energía del Uruguay y uno de los programas energéticos de mayor impacto en América Latina y el Caribe (LAC). Sus resultados positivos transformaron la matriz energética de ese país en solo una década. En 2007, cuando el PEEU estaba iniciando, no existía ningún parque de generación de electricidad con esta fuente. Sólo 10 años después, en 2017, había 43 parques eólicos operando,<sup>27</sup> que ese año generaron el 26%<sup>28</sup> de la electricidad del país. En ese mismo año, el país ocupó el segundo lugar mundial en porcentaje de electricidad generada con fuentes eólicas, sólo por debajo de Dinamarca, en donde el porcentaje es 53%.<sup>29</sup>
- 2.** Sus implicaciones ambientales lo convierten en un caso de relevancia a nivel global, ya que contribuyó a que en sólo 10 años, el país redujera 29% sus emisiones totales de CO<sub>2</sub>, dejando de generar 2.4 millones de toneladas en 2017, en comparación con las emitidas en 2012 (año en que se registró la mayor cantidad de emisiones en Uruguay).<sup>30</sup> En ese periodo, las emisiones de CO<sub>2</sub> provenientes de plantas eléctricas se redujeron 94%, ya que se reemplazó el uso de petróleo y sus derivados con energía eólica que es más limpia.<sup>31</sup>
- 3.** El uso de modelos APP fue crucial para conseguir los resultados observados. El proyecto cumplió dos objetivos del PEEU: el desarrollo de capacidades de negocios y la eliminación de barreras para facilitar la participación privada en el sector de energía eólica. Como resultado, la gran mayoría de los parques eólicos que actualmente existen utilizan esquemas APP, ya que venden energía al Estado a través de *Power Purchase Agreements* (PPAs).<sup>32</sup> De igual forma, 38 de los 43 parques eólicos son propiedad totalmente privada<sup>33</sup> y algunos fueron construidos a través de modelos APP (DBFO), en donde la UTE, encargó su construcción y acordó la compra de la energía a través de exitosos esquemas de adjudicación, como subastas de energía.

---

<sup>27</sup> MIEM. “Balance Energético 2018 – Potencia Instalada.” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>28</sup> MIEM. “Balance Energético 2017.” Página 131 <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf>

<sup>29</sup> “Renewables 2018. Global Status Report.” Página 43. [http://www.ren21.net/gsr\\_2018\\_full\\_report\\_en](http://www.ren21.net/gsr_2018_full_report_en)

<sup>30</sup> MIEM. “Balance Energético 2017.” Página 168. <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf>

<sup>31</sup> Ídem. Página 156.

<sup>32</sup> Acuerdos legales en donde el Estado se compromete a comprar la energía generada por compañías privadas. Generalmente se fija el precio de compra, la cantidad de energía y el plazo.

<sup>33</sup> MIEM. “Balance Energético 2018 – Potencia Instalada.” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>



## Contexto histórico

Uruguay carece de combustibles fósiles y no cuenta con reservas de este recurso natural; por ello, para cubrir su demanda energética, históricamente ha dependido de la importación de petróleo y sus derivados, la cual es su principal fuente de abastecimiento de energía y se utiliza en todos los motores de combustión interna del transporte, la industria, el sector residencial e incluso la generación de electricidad.

En 2005, el país contaba con suficiente infraestructura de generación de electricidad con fuentes hidráulicas<sup>34</sup> para cubrir su demanda eléctrica. Este tipo de fuente depende de las variaciones climáticas, puesto que las centrales hidráulicas ven afectada su generación en años de sequía. Cuando esto ocurría, era necesario generar electricidad en centrales térmicas a combustibles fósiles importados.

Adicionalmente, no había oportunidades para el desarrollo futuro del sector porque la demanda de electricidad estaba cubierta con la infraestructura existente desde 1982, año en que se construyó la última central hidráulica. En ese año, la capacidad instalada era suficiente para cubrir 3 veces la demanda.<sup>35</sup>

Entre 1997 y 2007, el país sufrió severas sequías que resultaron muy costosas, ya que la necesidad de recurrir a centrales térmicas a combustibles fósiles afectó las finanzas públicas y vulneró al sector privado. Además, evidenciaron la dependencia del sector eléctrico a las fuentes hidráulicas y la creciente necesidad de utilizar combustibles fósiles importados.<sup>36</sup> Asimismo, las fuentes hidráulicas y fósiles representaron el 74% del abastecimiento total de energía del país en 2005, lo que ponía al país en condición de vulnerabilidad debido a la dependencia a las variaciones externas, las cuales, mientras que la generación eléctrica con fuentes eólicas aún no existía. Esto se puede observar en la siguiente tabla.

---

<sup>34</sup> Plantas de generación de energía eléctrica que funcionan con la energía proveniente de caídas de agua. En el caso de Uruguay están instaladas en presas, cuyas compuertas se abren para generar energía.

<sup>35</sup> GEF. 2013. "Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU). Evaluación Final". Página 6-26. [https://www.thegef.org/sites/default/files/project\\_documents/2826\\_UNDP\\_TE\\_Informe\\_Final\\_PEEU\\_Espanol\\_0.docx](https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2826_UNDP_TE_Informe_Final_PEEU_Espanol_0.docx)

<sup>36</sup> BBVA Research. 6 de julio de 2017. "Renovables: La respuesta está en el viento". Página 14. [https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2017/07/170706\\_WindEnergy\\_esp.pdf](https://www.bbvarsearch.com/wp-content/uploads/2017/07/170706_WindEnergy_esp.pdf)

## Abastecimiento de Energía en Uruguay – 2005

Fuente	Ktep	%
Petróleo y Derivados	1,666.9	55%
Electricidad de origen hidráulica	574.8	19%
Otras Fuentes: biomasa (18%), electricidad importada (5%) y gas natural (3%)	774.4	26%
Electricidad de origen eólica	0	0%
<b>Total</b>	<b>3,016.1</b>	<b>100%</b>

Fuente: [MIEM. "Balance Energético 2017". Página 124](#)

### El sector eléctrico en Uruguay

La potencia instalada creció 30% entre 1990 y 2005, al pasar de 1,571 a 2,049 MW. Por su parte, la demanda aumentó 24% en el mismo periodo, al pasar de 22,559 GWh a 28,002 GWh.<sup>37</sup> Este sector dependía de las fuentes hidráulicas en primera instancia, mismas que produjeron dos terceras partes de la electricidad generada. En segunda instancia dependía del petróleo importado, que produjo la tercera parte restante. La siguiente tabla resume lo anterior.

### Evolución de la Oferta Eléctrica de Uruguay. Potencia Instalada 1990 - 2005

Fuente	1990		2005	
	MW	%	MW	%
Centrales Hidráulicas	1,199	76.3%	1,538	75%
Centrales Térmicas Fósiles	350	22.2%	496.2	24%
Biomasa	21.6	1.5%	14.5	1%
Electricidad de Origen Eólico	0	0%	0	0%
<b>Total</b>	<b>1,570.6</b>	<b>100%</b>	<b>2,048.5</b>	<b>100%</b>

Fuente: [MIEM. "Balance Energético 2017". Página 120.](#)

Por su parte, a finales de los años 1990, el país carecía de capacidades económicas y técnicas para incrementar su infraestructura de generación hidroeléctrica, por lo que recurrió a la importación de energía de Argentina, cuyos costos de generación eran 3 o 4 veces inferiores a los de Uruguay. De igual forma, se recurrió a la energía térmica para complementar la oferta de electricidad, la cual enfrentaba retos importantes porque el precio del petróleo se incrementaba sostenidamente.<sup>38</sup>

<sup>37</sup> MIEM. "Balance Energético 2017". Página 137. <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf>

<sup>38</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay" Página 6. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>



La crisis económica argentina de 2001 impidió la renovación de los contratos de compra de electricidad, lo cual llevó al país a instalar nuevas centrales de generación térmica, como solución de corto plazo, y a considerar el uso de gas y la generación con fuentes renovables, como alternativa.<sup>39</sup>

Por las razones descritas, el Estado decidió poner en marcha una política de diversificación de fuentes de energía en 2005, con el objetivo principal de disminuir la dependencia del petróleo, fortaleciendo y promoviendo la generación de electricidad proveniente de fuentes renovables y autóctonas, como eólicas, solares y biomasa.<sup>40</sup>

## El Programa de Energía Eólica de Uruguay



### (PEEU).....

El PEEU fue concebido por el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) en 2005, quien también se encargó de su ejecución entre 2007 y 2013. El programa representa la política pública más importante en materia energética llevada a cabo por el Estado uruguayo en los últimos años. Contó con la participación de la oficina del Programa de Desarrollo de la ONU (PNUD) en Uruguay, como agencia implementadora, y con la “Global Environment Facility” (GEF), que aportó recursos financieros.

Previo a su puesta en marcha, el país había elegido el uso del gas como su primera opción para diversificar su matriz energética, reducir su dependencia al petróleo y cubrir su demanda futura de electricidad, que se estimaba crecería a un ritmo de 3% anual. Sin embargo, esta opción tenía inconvenientes económicos y ambientales:<sup>41</sup>

- Incremento de la dependencia del país a la energía importada, ya que no contaba con reservas de gas;
- Dependencia del precio internacional del gas;
- Incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

<sup>39</sup> Ídem.

<sup>40</sup> Desechos biodegradables de origen animal y vegetal, provenientes de la actividad agropecuaria y de los residuos industriales y urbanos, utilizados como materia prima para la fabricación de bio combustibles.

<sup>41</sup> GEF. 2013. “Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU). Evaluación Final”. Página 0-1. [https://www.thegef.org/sites/default/files/project\\_documents/2826\\_UNDP\\_TE\\_Informe\\_Final\\_PEEU\\_Espanol\\_0.docx](https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2826_UNDP_TE_Informe_Final_PEEU_Espanol_0.docx)

Por estas razones, el Estado decidió impulsar las energías renovables y autóctonas, en particular la provenientes de fuentes eólicas y biomasa. Con respecto al sector eólico, el primer paso fue elaborar el PEEU e identificar las barreras existentes al desarrollo de proyectos de generación y comercialización, las cuales eran:<sup>42</sup>

**1. Barreras políticas y regulatorias.**

- a) Regulaciones insuficientes o inadecuadas para instalar y operar aerogeneradores;
- b) Falta de un marco regulatorio que permitiera al sector privado invertir en energía eólica a través de PPAs;
- c) Bajo desarrollo técnico, tanto en construcción como en electricidad, así como la ausencia de guías medioambientales para sistemas de energía eólica;
- d) Falta de interés entre inversionistas y desarrolladores;
- e) Ausencia de incentivos financieros de largo plazo para los inversionistas privados.

**2. Capacidades y modelos de negocios.**

- a) Capacidades insuficientes en el personal de instituciones públicas y privadas para implementar y operar proyectos de energía eólica;
- b) Falta de un mandato de la UTE para promover y desarrollar proyectos eólicos.

**3. Información.**

- a) Falta de información acerca del potencial eólico del país;
- b) Falta de información para desarrollar los primeros proyectos eólicos comerciales.

Posteriormente, se definieron los objetivos del PEEU:

- 1.** Implementación de un proyecto piloto con capacidad de generación de 5 MW eólicos, para ser replicado y para promover este sector;
- 2.** Eliminación de las barreras identificadas para adoptar la energía eólica en la generación de electricidad;

---

<sup>42</sup> Ídem. Páginas 0-1 y 0-2.





- 3.** Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a través de proyectos de generación a gran escala de energía eléctrica con fuentes eólicas. Concretamente, reducir 1 millón de toneladas de CO<sub>2</sub> entre 2006 y 2015, y al menos 0.26 millones de toneladas anuales después de ese periodo;
- 4.** Tener una capacidad instalada de generación eléctrica con fuentes eólicas de 150 MW en 2015.

El PEEU se concibió originalmente con una duración de 3 años, iniciando en julio de 2007, sin embargo, fue ampliado por 3 años más, por lo que concluyó en 2013. Esto se debió principalmente al incremento de los alcances del proyecto piloto de generación, que inicialmente consistía en la construcción de un parque eólico de 5 MW, pero terminaron construyéndose dos parques de 10 MW cada uno, totalizando 20 MW (Caracoles I y II, con costos de US\$ 27.5 millones y US\$ 26 millones respectivamente). Por esta razón, el costo original, que era de US\$ 6.9 millones, se incrementó a US\$ 54.7 millones. La UTE aportó el costo de ambos parques (US\$ 53.5 millones), la GEF aportó US\$ 943 mil y el resto (US\$ 260 mil) fue aportado por otras instituciones gubernamentales.<sup>43</sup>

## Principales Resultados del PEEU<sup>44</sup>

- 1. Se creó un Marco Regulatorio** para tener acceso y entregar energía a la red eléctrica pública, así como para construir y operar centrales eólicas.
  - a)** Se adecuaron y modernizaron las regulaciones y procedimientos existentes;
  - b)** Se crearon códigos y estándares técnicos;
  - c)** Se crearon incentivos fiscales para la electricidad generada con fuentes eólicas;
  - d)** Se evaluó el costo de la energía eólica;
  - e)** Se facilitaron procedimientos para apoyar proyectos eólicos: planeación de espacio y medio ambiente, incluyendo estudios.
- 2. Se produjo y se publicó información** para preparar y promover proyectos eólicos.

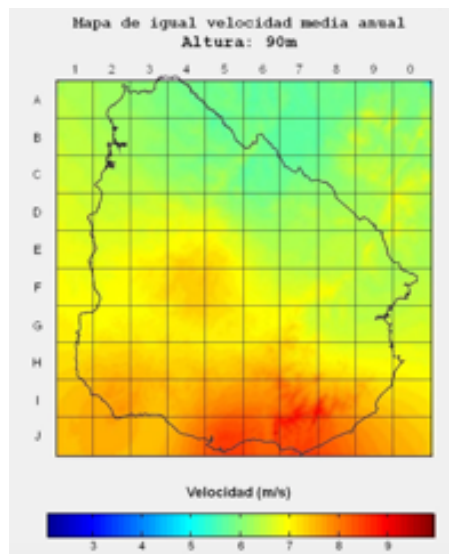
<sup>43</sup> GEF. 2013. "Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU). Evaluación Final". Páginas 3-13 y 3-14. [https://www.thegef.org/sites/default/files/project\\_documents/2826\\_UNDP\\_TE\\_Informe\\_Final\\_PEEU\\_Espanol\\_0.docx](https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2826_UNDP_TE_Informe_Final_PEEU_Espanol_0.docx)

<sup>44</sup> Ídem. Páginas 2-6 a 2-8.



- a) Se implementó un programa para evaluar el potencial eólico del país, creándose un atlas de vientos;
- b) Se elaboraron y publicaron estudios de viabilidad para la construcción de la primera central eólica, que originalmente se planeó de 5 MW, y para 2 proyectos más;
- c) Se crearon esquemas de monitoreo y evaluación por parte de PNUD y GEF.

### Mapa Eólico de Uruguay



• Fuente: MIEM. [Programa de Energía Eólica](#).

**3. Se desarrollaron capacidades de negocios** en los sectores público y privado para preparar, implementar y beneficiarse de la tecnología de energía eólica.

- a) Se fortalecieron las capacidades del personal del MIEM (en particular de la Dirección Nacional de Energía) y de la UTE;
- b) Se preparó un modelo de negocios privado, con la intención de crear capacidades técnicas en los actores privados que se habían identificado;
- c) Se desarrollaron capacidades técnicas en las compañías locales interesadas.

**4. Se eliminaron barreras**, a través de la **construcción de la primera central eólica** y la instalación de equipos de medición de vientos y de análisis de datos e información.

- a) En vez de construir un parque eólico piloto de 5 MW, se construyeron dos parques de 10 MW cada uno, cuadruplicándose la meta del PEEU.



- b)** En cuanto a la capacidad instalada en parques eólicos, la meta del PEEU era llegar a 150 MW en 2015, la cual fue superada casi en 6 veces con los 856.8 MW realmente instalados al concluir ese año.<sup>45</sup> Aunque, por otro lado, la política energética estableció en 2012 una meta de capacidad instalada de 1,200 MW para 2015, la cual fue alcanzada hasta el año 2016.<sup>46</sup>
- c)** En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero, en 2013 se estimó que la reducción acumulada de emisiones entre 2006 y 2015 ascendería a 1.31 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, superior a la meta establecida en el PEEU de 1.1 millones de toneladas. Asimismo, se estimó que la reducción anual de emisiones posterior a 2015, sería de 0.81 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, resultado superior en más de 3 veces a la meta establecida de 0.26 millones de toneladas anuales;<sup>47</sup>
- d)** La instalación de puestos para medición del viento y la información publicada en la primera convocatoria de 150 MW en 2009. Esto fomentó que el sector privado elaborara estudios más detallados y profundos, lo que brindó más seguridad acerca de la disponibilidad de los recursos eólicos del país.<sup>48</sup>

Con estos resultados, se puede concluir que el PEEU fue un éxito, ya que se cumplieron todas las metas establecidas y, sobre todo, se sentaron las bases para el desarrollo futuro del sector de energía eólica y de la transformación de la matriz energética del país. En particular es relevante el fortalecimiento de los marcos legal y regulatorio del sector, la creación y adecuación de las reglas para la promoción de inversiones, la generación de información técnica y la creación de un sector público sólido.<sup>49</sup>



## Adecuación del Marco Regulatorio.....

En 2005 se empezó a discutir la “Política Energética 2005-2030”, que es el principal marco conceptual en materia energética de Uruguay. El documento final fue avalado por una comisión donde participaron todos los partidos políticos representados en el parlamento. En 2008 fue aprobado junto con los objetivos

<sup>45</sup> MIEM. “Balance Energético 2017”. Página 120. <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf>

<sup>46</sup> Ídem.

<sup>47</sup> Las estimaciones fueron elaboradas con base en la capacidad instalada a diciembre de 2012 y los proyectos que estaban en desarrollo en 2013. Fuente: GEF. 2013. “Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU). Evaluación Final”. Página 3-23. [https://www.thegef.org/sites/default/files/project\\_documents/2826\\_UNDP\\_TE\\_Informe\\_Final\\_PEEU\\_Espanol\\_0.docx](https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2826_UNDP_TE_Informe_Final_PEEU_Espanol_0.docx)

<sup>48</sup> Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP). Marzo de 2019. “Presente y futuro de las energías renovables en Uruguay”. Página 21. [https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/publicacion\\_presente\\_y\\_futuro\\_de\\_las\\_energias\\_renovables\\_en\\_uruguay.pdf](https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/publicacion_presente_y_futuro_de_las_energias_renovables_en_uruguay.pdf)

<sup>49</sup> BID. Mayo de 2017. “Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio”. Página 62. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>



de diversificación energética mencionados anteriormente y la meta de contar con 300 MW de potencia instalada de energía eólica para el año 2015, la cual se incrementó a 1,200 MW en 2012.<sup>50</sup>

A partir del PEEU, se estableció el actual marco legal y regulatorio del sector eléctrico de Uruguay. Las siguientes son sus principales leyes y adecuaciones, mostradas en orden cronológico:<sup>51</sup>

En 1977 se creó la Ley Nacional de Electricidad y en 1997 se creó la Ley de Marco Regulatorio del Sector Eléctrico. Esta ley separó las funciones del Estado, en donde el MIEM se encarga de la política energética, se crea la institución reguladora de energía (URSEA) y el organismo administrador del mercado eléctrico (ADME). Adicionalmente, la actividad empresarial del sector energético se encargó a la UTE. Adicionalmente, establece el libre acceso a las redes públicas de transmisión y distribución de energía, y abre la posibilidad al sector privado que genera energía, para celebrar contratos de suministros directamente con los distribuidores y los grandes consumidores.<sup>52</sup> En 2002 se publicó su respectivo reglamento.

En ese mismo año se publicaron los reglamentos del mercado mayorista, de distribución y de transmisión de energía eléctrica. En estos reglamentos se estableció con detalle el funcionamiento del mercado mayorista, los contratos, el mercado spot, las importaciones y exportaciones, las reglas de despacho económico, los derechos y obligaciones de los agentes participantes. Es importante notar que se estableció el sistema de subastas de energía como mecanismo para cumplir las metas de capacidad de generación de energía con fuentes renovables.<sup>53</sup>

En 2005 se modificó la reglamentación relativa a las evaluaciones de impacto ambiental y las autorizaciones ambientales. En 2007, posterior al inicio del PEEU, se modificaron los reglamentos de distribución y de transmisión de energía eléctrica, estableciéndose, entre otras cosas, que el poder ejecutivo debe autorizar la generación de energía eléctrica, creándose los contratos de compra de energía a

---

<sup>50</sup> MIEM. Diciembre de 2009, última revisión. "Política Energética 2005 – 2030" <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22528/Pol%C3%ADtica+Energética+2005-2030/841defd5-0b57-43fc-be56-94342af619a0>

<sup>51</sup> GEF. 2013. "Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU). Evaluación Final" Páginas 3-25 y 3-26. [https://www.thegef.org/sites/default/files/project\\_documents/2826\\_UNDP\\_TE\\_Informe\\_Final\\_PEEU\\_Espanol\\_0.docx](https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2826_UNDP_TE_Informe_Final_PEEU_Espanol_0.docx)

<sup>52</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay" Página 12. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>

<sup>53</sup> Ídem. Página 13.



precio fijo (PPAs). También se fijó la remuneración para el sistema de transmisión, los cargos y la paramétrica por su uso.

En ese mismo año se publicó la Ley 18.362, que regula el acceso a los sitios destinados a la explotación de energía eólica (servidumbre eólica). También se publicó la Ley del Ordenamiento Territorial, que establece el marco regulatorio general para el ordenamiento territorial y el desarrollo sostenible.

En 2006 se encomendó a la UTE contratar, por primera vez, 60 MW de potencia de fuentes eólicas privadas, a través de un llamado por procedimiento competitivo (proceso licitatorio), por medio del Decreto 77/006.

En noviembre de 2007 se publicó el Decreto 455/2007, que establece un esquema de puntuación de las inversiones para determinar los beneficios fiscales que se les otorgan. Los criterios para su asignación son: generación de empleo, descentralización, aumento de exportaciones, incremento de valor agregado nacional, utilización de tecnologías limpias, incremento de investigación, desarrollo e innovación, e impacto del proyecto sobre la economía. Los beneficios varían entre el 51% y el 100% de exoneración del monto invertido, y su plazo varía entre uno y treinta años. Este decreto fue actualizado en enero de 2012, modificándose la metodología para la evaluación de los proyectos de inversión.

En 2009 se establecieron las condiciones para quienes aportaran datos de series de vientos para la realización del mapa eólico de Uruguay.

Tal año la UTE ofreció a las empresas perdedoras de un proceso competitivo anterior (subasta energética), igualar el precio adjudicado a la empresa ganadora. Como resultado, se firmaron nuevos contratos por un total de 28.45 MW con 3 empresas que no habían sido adjudicadas originalmente.

En agosto de 2009 se encomendó a la UTE contratar 150 MW de potencia de fuentes eólicas privadas, a través de un procedimiento competitivo, por medio del Decreto 403/009. Esto representa un avance en la contratación de compras de energía del Estado al sector privado, ya que por primera vez se contrataron grandes cantidades. Antes de ese año, sólo se habían contratado 40 MW en los años 2006 y 2007.<sup>54</sup> Se dejó para una segunda etapa la contratación de 150 MW adicionales, que completan

---

<sup>54</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay." Páginas 20 a 23. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>



la meta inicial de la política energética nacional, de tener instalados 300 MW de potencia para el año 2015.

También en agosto de 2009, el MIEM publicó la resolución 67/002, que exonera del IVA a los equipos completos destinados a la generación de energía eólica, incluyendo torres, molinos aerogeneradores, cajas de comandos, controles de caja e inversores de corriente (ver sección de Beneficios fiscales).

En diciembre de 2009 se modernizó el Reglamento del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica y se establecieron las condiciones particulares para el despacho de la energía eólica. En ese mismo mes, a través del Decreto 567/009, se estableció la metodología de despacho de las centrales eólicas, la cual complementa el reglamento del mercado mayorista de energía eléctrica, que no contemplaba reglas para este tipo de generación.

En 2010 se modificó el reglamento del mercado mayorista de energía eléctrica, en donde se establece que, para instalar centrales generadoras de energía eléctrica, con cualquier fuente primaria incluyendo la eólica, es necesario obtener autorización del poder ejecutivo. Su Artículo 298 establece que, si la compra de suministros de los Participantes Consumidores o de determinado tipo de Participante Consumidor, es posible que sea cubierta con energías renovables no convencionales, se deberá realizar una licitación pública internacional para adjudicar un contrato especial para construir las instalaciones. Si se trata de un distribuidor, el costo del contrato especial puede trasladarse a las tarifas. De esta forma, los potenciales contratos con los desarrolladores terminarían siendo pagados por los consumidores y el riesgo de que no se comprara la energía al precio determinado por los contratos era prácticamente nulo.<sup>55</sup>

En ese mismo año se modificó la documentación necesaria para obtener la autorización de generación del Poder Ejecutivo, para los proyectos de la convocatoria 403/009 de agosto de 2009.

En julio de 2010 se publicó la ley 18.666, que modifica el periodo máximo de arrendamiento de inmuebles que tienen como destino la generación de energía eléctrica, el cual se estableció en 30 años.

En ese mismo mes se publicó el Decreto 173/010, que habilita la conexión de generadores de fuentes eólicas (y de otras fuentes de energía renovables) a la red de baja tensión,

---

<sup>55</sup> BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio". Página 64. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>



fija las condiciones comerciales para la compra de excedentes de energía y asegura un periodo de contrato de 10 años. Este decreto convirtió a Uruguay en el primer país de América del Sur en permitir la conexión de generación de fuentes renovables a la red pública de distribución.<sup>56</sup> De acuerdo con el Artículo 1 de este decreto, la corriente máxima de régimen generada en baja tensión por los equipos instalados no deberá superar los 16 amperios, con excepción de los suministros monofásicos en redes con la configuración de retorno por tierra, en los que la corriente máxima de régimen será 25 amperios. Asimismo, la potencia pico del equipamiento de generación instalado deberá ser menor o igual a la potencia contratada por el suscriptor.<sup>57</sup>

En mayo de 2011 se encomendó a la UTE contratar 150 MW de potencia de fuentes eólicas privadas, a través de un procedimiento competitivo, por medio del Decreto 159/011. En el proceso se adjudicaron 192 MW, que contribuyeron para lograr la meta de potencia instalada de fuentes eólicas de 300 MW para 2015. Este procedimiento complementó la convocatoria del Decreto 403/009 de 2009, al cual se hicieron sólo pequeños cambios, incorporando las lecciones aprendidas.

En diciembre de 2011, a través del Decreto 424/011, se encomendó a la UTE celebrar contratos con las empresas que presentaron ofertas en la convocatoria de mayo de 2011 (159/011) pero no resultaron adjudicadas. En el proceso se adjudicaron 9 ofertas por un total de 437.8 MW.

En mayo de 2012 se publicó el Decreto 158/012 que establece la posibilidad de que las empresas privadas generen electricidad de fuente eólica y puedan celebrar contratos con la UTE. Se establecieron 3 modalidades: generación en el propio predio, generación fuera de predio y generación en asociación.

Este marco reglamentario y sus adecuaciones permitieron al Estado, a través de la UTE, comprar energía eólica a privados en condiciones claras y transparentes, y extender el arrendamiento de predios para la construcción de parques eólicos, estableciéndose nuevos aspectos técnicos y contractuales.<sup>58</sup>

---

<sup>56</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay" Página 14. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>

<sup>57</sup> UTE. 2010. "Decreto 173/010. Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica. Se autoriza a los suscriptores conectados a la red de distribución de baja tensión a instalar generación de origen renovable eólica, solar, biomasa o mini hidráulica" [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/files-cuerpo-paginas/Decreto173\\_2010.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/files-cuerpo-paginas/Decreto173_2010.pdf)

<sup>58</sup> GEF. 2013. "Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU). Evaluación Final" Páginas 3-27 a 3-29. [https://www.thegef.org/sites/default/files/project\\_documents/2826\\_UNDP\\_TE\\_Informe\\_Final\\_PEEU\\_Espanol\\_0.docx](https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2826_UNDP_TE_Informe_Final_PEEU_Espanol_0.docx) - OPP. Marzo de 2019. "Presente y futuro de las energías renovables en Uruguay" Página 21. [https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/publicacion\\_presente\\_y\\_futuro\\_de\\_las\\_energias\\_renovables\\_en\\_uruguay.pdf](https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/publicacion_presente_y_futuro_de_las_energias_renovables_en_uruguay.pdf)





Los Decretos 403/009, 159/011 y 424/022, a través de los cuales se hicieron las primeras contrataciones de energía eléctrica con el sector privado, son los pilares fundamentales para el desarrollo de la energía eólica en Uruguay. Posteriormente, la UTE amplió los alcances de estos procedimientos, utilizando contrataciones directas, ampliando los contratos existentes y construyendo parques eólicos propios.<sup>59</sup>

Los PPAs que a la postre fueron celebrados entre la UTE y el sector privado, proporcionaron seguridad en el retorno de largo plazo de las inversiones privadas, lo que brindó bancabilidad a los proyectos eólicos. Esto atrajo la participación de grandes consorcios internacionales que desarrollaron los proyectos y construyeron los parques generadores, lo cual no ocurrió en las primeras convocatorias, en donde los participantes fueron mayormente locales o regionales, pero con menos experiencia.<sup>60</sup>

De esta manera, el PEEU contribuyó en gran medida a la creación de un marco legal y regulatorio moderno y funcional, que incluye el acceso a la red pública de energía, la comercialización, construcción y operación de centrales eólicas, así como códigos técnicos e incentivos fiscales para la electricidad de generación eólica.<sup>61</sup> A seis años de la conclusión del PEEU, los resultados y la diversificación del sector de generación eólica son sobresalientes y se detallan en las siguientes secciones.

## Esquema de Subastas de Energía Eólica en Uruguay.....

Como se mencionó anteriormente, en 2002 se estableció el sistema de subastas de energía como el mecanismo para cumplir las metas de capacidad de generación de energía con fuentes renovables, incluyendo la eólica.

### Objetivo

El objetivo principal de este esquema en el sector eólico es sustituir progresivamente la generación de fuentes no renovables por fuentes renovables y autóctonas, que son más baratas y están en línea con los objetivos estatales de seguridad energética. Todas las subastas son para instalar nuevas capacidades de generación.<sup>62</sup>

<sup>59</sup> OPP. Marzo de 2019. "Presente y futuro de las energías renovables en Uruguay". Página 21. [https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/publicacion\\_presente\\_y\\_futuro\\_de\\_las\\_energias\\_renovables\\_en\\_uruguay.pdf](https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/publicacion_presente_y_futuro_de_las_energias_renovables_en_uruguay.pdf)

<sup>60</sup> Ídem.

<sup>61</sup> GEF. 2013. "Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU). Evaluación Final". Página 3-29. [https://www.thegef.org/sites/default/files/project\\_documents/2826\\_UNDP\\_TE\\_Informe\\_Final\\_PEEU\\_Espanol\\_0.docx](https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2826_UNDP_TE_Informe_Final_PEEU_Espanol_0.docx)

<sup>62</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay". Página 16. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>



El Estado utiliza las subastas para conocer el precio de generación del sector privado y posteriormente ofrece una tarifa regulada, pero sin el proceso de subasta. De esta forma, la mayor parte de la energía contratada por la UTE no es resultado de procesos competitivos, sino que los desarrolladores privados aceptan una tarifa establecida por este organismo, que resultó de un proceso anterior de subasta.<sup>63</sup>

Por ejemplo, en 2011 se subastaron 150 MW eólicos, con un precio ganador de US\$ 63 por MWh. Posteriormente, en 2012 se contrataron 650 MW sin proceso de subasta, con la misma tarifa de la subasta de 2011. A este tipo de tarifa preestablecida administrativamente se le conoce como *feed-in tariff*.

El éxito observado en el sector eólico fue replicado en los sectores de generación de energía con fuentes fotovoltaicas y biomasa, en donde se utilizan este tipo de tarifas. En algunos casos ha habido subastas simultaneas con distintos tipos de energías renovables.<sup>64</sup>

## Procedimiento

Cada subasta es autorizada por el Poder Ejecutivo y el procedimiento es llevado a cabo por URSEA. Inicialmente, los partidos políticos representados en el parlamento establecieron la meta de tener una capacidad instalada de 300 MW en 2015, y posteriormente, el poder ejecutivo elaboró el respectivo calendario.<sup>65</sup>

Las subastas se llevan a cabo en una sola fase, no hay etapa de precalificación. El contrato se adjudica al menor precio ofertado. Se adjudican contratos sucesivamente hasta alcanzar la cantidad total subastada. No existe un precio techo ni un número mínimo de ofertas, pero URSEA puede declarar desierta la subasta si considera que los precios ofrecidos no son convenientes.<sup>66</sup>

Aunque la UTE está obligada a trasladar el costo de la compra de la electricidad a la tarifa del consumidor final, se ha demostrado que estos procedimientos no han repercutido negativamente en los costos de tarifas eléctricas, ya que el costo de

---

<sup>63</sup> Ídem. Página 13.

<sup>64</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay". Página 16. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>

<sup>65</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay". Página 17. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>

<sup>66</sup> Ídem. Página 18.





la energía renovable es menor que la no renovable.<sup>67</sup> Sin embargo, es importante resaltar que las tarifas eléctricas residenciales de Uruguay son las más altas de América del Sur, y las tarifas industriales sólo son superadas por las de Chile y Brasil,<sup>68</sup> lo cual se atribuye a factores relacionado a pérdidas y establecimientos a nivel de gobierno.

## Plazo

Los ganadores de las subastas deben celebrar un PPA con la UTE, para la compra de energía a un precio fijo en dólares estadounidenses por un plazo de entre 10 y 20 años. El precio pactado se actualiza anualmente con respecto a la inflación local y la de Estados Unidos de América.<sup>69</sup>

## Tamaño de los Proyectos

La primera subasta se llevó a cabo en 2006 y fue de sólo 10 MW, posteriormente se determinó que la capacidad máxima permitida por proyecto eólico era de 50 MW, tomando en cuenta aspectos de capacidad de redes y las necesidades logísticas de los parques.

El tamaño elegido también tenía el objetivo de promover la dispersión de los proyectos, facilitar la gestión de la red y distribuir los beneficios socioeconómicos. Posteriormente, con el fin de abaratar los precios de la energía, se permitió que una sola empresa ofertara múltiples parques e incrementar la capacidad de parques previamente adjudicados, hasta duplicarla.<sup>70</sup> Una vez que las adjudicaciones probaron ser exitosas, el tamaño de los proyectos se incrementó con el tiempo, con el fin de atraer a inversionistas más grandes.<sup>71</sup>

## Diseño y Equipamiento de los Proyectos

En cuanto al equipamiento de los parques, se obliga a los ganadores a instalar equipos nuevos, con control de potencia de los aerogeneradores mediante velocidad

---

<sup>67</sup> Ídem. Página 16.

<sup>68</sup> SEG Ingeniería. Septiembre de 2019. "Indicadores Energéticos". <http://segingeneria.com/admin/uploaded/indicadores/ie201909.pdf>

<sup>69</sup> Ídem.

<sup>70</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay". Páginas 16 y 17. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>

<sup>71</sup> BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio". Páginas 67 y 68. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>



y paso variables. Adicionalmente, se exige un estudio de red que garantice que la potencia puede ser evacuada en el punto establecido de conexión.

Por su parte, la UTE debe aprobar el diseño de los proyectos, incluyendo toda la infraestructura necesaria para la conexión del parque. En cuanto a la información provista por la UTE a los participantes, hasta 2010 les compartió las mediciones realizadas con los equipos como resultado del PEEU. Esto permitió una mejor identificación de las zonas más convenientes para instalar parques.<sup>72</sup>

### Recuperación de la Inversión

Las empresas ganadoras deben recuperar el costo integral de los proyectos únicamente con los ingresos provenientes de la venta de la electricidad a la UTE, a través de un PPA.<sup>73</sup>

### Requisitos para participar y Garantías

Los requisitos de participación son:

- Haber desarrollado un parque de al menos 30 MW y;
- Demostrar solvencia económica a través de cuentas y balances.

En cuanto a las garantías, se requiere una de seriedad de al menos el 5% del monto del PPA esperado para la mitad del plazo del contrato. Cada oferta ganadora deber presentar, previo a la firma del contrato, una garantía de cumplimiento por el 15% del monto del PPA esperado para la mitad del plazo del contrato.<sup>74</sup>

Adicionalmente, se exige que las ofertas tengan al menos un 20% de contenido local en los componentes físicos de los equipos y la infraestructura de los parques, y que al menos el 80% de las operaciones posteriores al segundo año de funcionamiento se lleven a cabo por personal de nacionalidad uruguaya.<sup>75</sup>

---

<sup>72</sup> Factor. 2017. Op. Cit. Página 17.

<sup>73</sup> Ídem.

<sup>74</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay". Página 18. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>

<sup>75</sup> Ídem.



## Propiedad de la Infraestructura

La propiedad de la infraestructura de transmisión de energía es donada a la UTE una vez que las obras se concluyen.<sup>76</sup>

## Penalidades

Los atrasos son descontados del monto del PPA y si existe suficiente justificación, se ejecutan las garantías entregadas.<sup>77</sup>

## Beneficios Fiscales

Las subastas aportan beneficios fiscales a los desarrolladores de los proyectos, los principales se enlistan a continuación:<sup>78</sup>

- Exoneración inicial del 90% del pago del Impuesto de Rentas de Actividades Económicas (IRAE) para las empresas que generan energía eléctrica con fuentes renovables. La exoneración baja anualmente hasta llegar al 40% en el año 2023;
- Exoneración de impuestos de importación de bienes muebles que no compitan directamente con la industria uruguaya. Se refiere principalmente a equipos especializados;
- Devolución del 100% del IVA de los materiales y servicios destinados a la construcción de centrales generadoras;
- Exoneración del IVA a los “equipos completos de generación de energía renovable compuestos de torre, molino aerogenerador, caja de comandos, control de cargo e inversor de corriente”;
- Exoneración del impuesto al patrimonio a la obra civil de las centrales de generación. El plazo es de 8 años en Montevideo y 10 años en el interior del país. Los equipos (bienes muebles clasificados como activos fijos) son exonerados por toda su vida útil.

---

<sup>76</sup> Ídem. Página 17.

<sup>77</sup> Ídem. Página 20.

<sup>78</sup> Ídem. Página 15.



# Esquemas Alternativos de Contratación de



## Energía.....

### 1. *Leasing Eólico*.<sup>79</sup>

La UTE experimentó con este esquema en 2013, después del éxito de las subastas llevadas a cabo entre 2006 y 2011, y del esquema Feed-In Tariff que inició en 2012. Bajo esta modalidad, la UTE aporta el terreno y subasta el diseño y la construcción del parque. Cuando se concluye la construcción, arrienda el parque al mismo inversionista privado por 20 años, incluyendo su operación y mantenimiento. Durante el periodo de operación, la UTE realiza pagos mensuales al inversionista privado hasta concluir el plazo del acuerdo. El resultado fue un precio de energía sensiblemente menor al de las subastas, puesto que el riesgo financiero se traslada a la UTE.

### 2. Esquema APP.

En 2014 se inició un esquema en donde la UTE construye parques a través de esquemas APP, aporta parte de la inversión y un socio privado los construye, opera y mantiene. Posteriormente se crea una empresa para construir y operar los proyectos, que tienen capital público y privado. Esta empresa vende la electricidad a la UTE a través de un PPA a un precio fijo de US\$ 63 por MWh, promedio de las ofertas recibidas en la subasta realizada en 2013. El plazo de los PPAs es de 20 años.

Adicionalmente, se utilizan fideicomisos financieros para emitir bonos de renta fija y acciones a través de la Bolsa de Valores de Montevideo, lo cual permite la participación inversionistas de cualquier tamaño.

Hasta diciembre de 2017 había 3 parques operando bajo este esquema, con una capacidad instalada de 282 MW. En estos proyectos participó intensamente el sector financiero a través del mercado bursátil, bancos privados, de desarrollo y organismos multilaterales. Más adelante se detallan los aspectos de financiamiento de este esquema.

### 3. Mercado Spot.

Son proyectos privados cuyo acuerdo de venta de energía a la UTE no perteneció a ninguna convocatoria. La electricidad se comercializa al precio del mercado spot,

<sup>79</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay." Página 21. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>

es decir que es variable, no se firma ningún PPA con la UTE y los generadores no participan en licitaciones. Parte de la energía generada se compra y vende a particulares o se exporta. En septiembre de 2019 había 11 parques eólicos en operación dedicados exclusivamente a la producción para el mercado spot, con una potencia instalada de 79.5 MW. Adicionalmente, había 2 parques que producían simultáneamente para contratos PPA de precio fijo y para el mercado spot, con una potencia instalada de 38.05 MW.<sup>80</sup>

El régimen de promoción de inversiones en proyectos de generación de energía renovable, regido por el Decreto 354/009, incluye a este tipo de proyectos y permite que las empresas puedan financiar hasta el 80% de su inversión a través de exoneraciones impositivas. Esto incentivó a que muchas empresas hicieran modernizaciones en sus procesos de producción e incluyeran parques eólicos en sus proyectos, inclusive para autoconsumo. En 2018 se generaron 13.6 GWh de energía eléctrica con fuente eólica para autoconsumo, lo cual representó el 0.3% del total de la energía eólica producida en el país, cuya magnitud fue de 4,732.2 GWh.<sup>81</sup>

#### **4. Proyectos Propiedad de la UTE.<sup>82</sup>**

Son proyectos contruidos, operados y financiados total o parcialmente por la UTE, incrementando la capacidad de generación propia del organismo y generando energía que se inyecta a la red pública sin intermediarios.

Los primeros proyectos de este esquema se realizaron en el marco de las metas del PEEU y aprovechando un programa de conversión de deuda que estaba vigente entre España y Uruguay, que condonaba deuda pública a cambio de la compra de equipamiento de origen español. De esta forma, en entre 2008 y 2010 se instalaron los primeros dos parques, con una capacidad de 10 MW cada uno.

Posteriormente, la UTE desarrolló dos parques más, que iniciaron operaciones en 2014 y tienen una capacidad instalada total de 132 MW. Uno de ellos (Astilleros) es una copropiedad al 50% con la empresa pública de energía brasileña Electrobras y se ejecutó en el marco de un acuerdo para desarrollar proyectos de energía eólica entre Uruguay y Brasil.

---

<sup>80</sup> ADME. Participantes / Generadores. [https://adme.com.uy/mme\\_admin/participantes/generadores.php](https://adme.com.uy/mme_admin/participantes/generadores.php)

<sup>81</sup> MIEM. "Balance Preliminar 2018" <https://ben.miem.gub.uy/preliminar.html>

<sup>82</sup> Ídem y BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio" Página 66. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>



## Calendario y Resultados de los Esquemas de Contratación de Energía.....

La UTE subastó 540 MW a través de seis procedimientos entre 2006 y 2013, logrando la contratación de 403 MW en 12 proyectos, aunque dos de ellos fueron cancelados posteriormente, en 2010 y 2013.

Uno de los resultados más relevantes de este esquema es su eficacia para reducir el precio de compra de la energía eléctrica, ya que el precio promedio contratado a través de PPAs en 2006 fue de US\$ 92 por MWh, y se redujo a US\$ 63 por MWh en 2013, una disminución del 31%. Por su parte, el precio de la energía en el mercado spot se redujo 89% entre 2009 y 2017, al bajar de US\$ 146 por MWh<sup>83</sup> a US\$ 16 por MWh.<sup>84</sup>

La reducción observada en los precios también se debió a la disminución a nivel mundial en los costos de generación de energía con fuentes eólicas, cuyo costo promedio sin subsidio fue de US\$ 135 por MWh en 2009 y bajó a US\$ 42 por MWh en 2018, lo que representa una reducción del 69%. En 2018, la generación eólica fue la más barata del mundo, seguida por la generación solar y la tecnología de ciclo combinado de gas. Esta tendencia se debe, entre otros factores, a la disminución de los costos de la cadena de suministros, a las mejoras tecnológicas y al incremento de la competencia.<sup>85</sup>

Por otro lado, de 12 proyectos contratados a través de subastas, 10 sufrieron retrasos en su puesta en marcha, aunque sólo duraron algunos meses. Las principales razones fueron las siguientes:<sup>86</sup>

- 1.** Para conseguir financiamiento, los bancos solicitaban que las empresas presentaran mediciones de vientos certificadas por la UTE. Sólo en la última subasta, llevada a cabo en 2013, la UTE proporcionó esta información;
- 2.** Dificultades con los acuerdos de arrendamiento de los predios en donde se construyeron los proyectos.

<sup>83</sup> ADME. Precio Spot Sancionado. Año 2009. [https://adme.com.uy/mme\\_admin/sancionado.php](https://adme.com.uy/mme_admin/sancionado.php)

<sup>84</sup> UTE. "Memoria Anual 2017" [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria\\_2017.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria_2017.pdf)

<sup>85</sup> Lazard. 2018. "Lazard's levelized cost of energy analysis—version 12.0". Página 7. <https://www.lazard.com/media/450784/lazards-levelized-cost-of-energy-version-120-vfinal.pdf>

<sup>86</sup> Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay". Página 21. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>



Adicionalmente, la energía de fuentes eólicas es más barata que otras fuentes cuando se contrata a través de este esquema de subasta. Esto quedó claro en 2006 cuando se llevó a cabo una subasta de biomasa, con un precio promedio de US\$ 108 por MWh, muy superior a los US\$ 92 de energía eólica que se adjudicó ese mismo año, y que además fue el precio más alto registrado en todas las subastas eólicas.<sup>87</sup>

Las siguientes tablas resumen el esquema de subastas y las adjudicaciones bajo otros esquemas llevados a cabo hasta diciembre de 2017.

### Subastas de Energía Eléctrica con Fuentes Eólicas en Uruguay

Año	Capacidad Subastada (MW)	Capacidad Contratada (MW)	Parques	Precio Promedio Contratado (US\$/MWh)	Con Retraso	Cancelados	Plazo (Años)
2006	20	20	2	92	2	0	20
2007	20	20	2	92	2	0	20
2010	150	150	3	85	2	1	20
2011	150	150	3	63	3	0	20
2013	200	63	2	63	1	1	ND
<b>Total</b>	<b>540</b>	<b>403</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

### Contratación de Energía Eólica bajo Otros Esquemas

Año	Esquema	Capacidad Contratada (MW)	Parques	Precio Contratado (US\$/MWh)	Con Retraso	Cancelados	Plazo (Años)
2012	<i>Feed-In Tariff</i>	650	13	63	ND	2	20
2013	<i>Leasing Eólico</i>	70	1	Menor a 63	ND	ND	20
Desde 2014	APP	420	6	63	ND	ND	20
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>1,140</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

Fuente: [Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay." Páginas 20 a 23.](#)

Por último, es importante mencionar que todos los actores involucrados en los procesos de adjudicación, y la sociedad en general, percibieron desde el inicio, transparencia en los mecanismos de contratación de compra de electricidad eólica. Esto fortaleció a la UTE, ayudándole a tener buena reputación, lo que creó incentivos e interés en el sector privado para la participación futura en este sector.<sup>88</sup>

Con respecto al mercado spot, actualmente operan 18 parques, donde 15 de ellos usan fuentes eólicas y tienen una capacidad instalada de 117.6 MW, aunque

<sup>87</sup> Ídem. Página 23.

<sup>88</sup> BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio." Página 68. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>



están incluidos 2 que también generan para el mercado de PPAs de precio fijo. Adicionalmente operan 5 parques que utilizan biomasa y tienen una capacidad instalada de 43.5 MW.<sup>89</sup> La siguiente tabla muestra la evolución histórica de 2008 a 2019 del precio promedio anual de la energía eléctrica en el mercado spot, la cantidad de energía comercializada y el porcentaje que representó del total de la energía eléctrica generada en el país.

### Evolución del Mercado Spot de Energía Eléctrica en Uruguay

Año	Precio Promedio US\$/MWh	Energía Comercializada (MWh)	% del Total Generado
2009	146	10	0.2%
2010	83	12	0.3%
2011	184	11	0.3%
2012	209	39	0.6%
2013	169	38	0.8%
2014	74	33	0.3%
2015	59	48	0.5%
2016	27	128	1.0%
2017	16	187	1.5%
2018	41	82	0.7%

Fuente: Años 2008, 2010, 2012 y 2014 a 2018: UTE. Memorias Anuales 2008, 2010, 2012 y 2014 a 2018. - Años 2009 y 2013: UTE. Memorias Anuales 2009 y 2013. - ADME. Precio Spot Histórico Años 2009 y 2013. - Año 2011: UTE. Memoria Anual 2011.

Como puede observarse, los precios se redujeron y crecieron tanto la energía comercializada, como el porcentaje de energía producida en este mercado con respecto a la energía total producida en el país.

## Parques de Generación de Electricidad con Fuentes Eólicas.....

Con un marco regulatorio adecuado y transparente, objetivos claros de política energética y el impulso que el PEEU le dio al sector eólico, en diciembre de 2017 se logró que 43 parques estuvieran operando, con una potencia instalada de 1,533 MW.<sup>90</sup> Por su parte, en ese mes existían 32 PPAs vigentes.<sup>91</sup>

<sup>89</sup> UTE. Memorias Anuales 2008 – 2018. <https://portal.ute.com.uy/institucional/informacion-economico-financiera/memoria-anual>

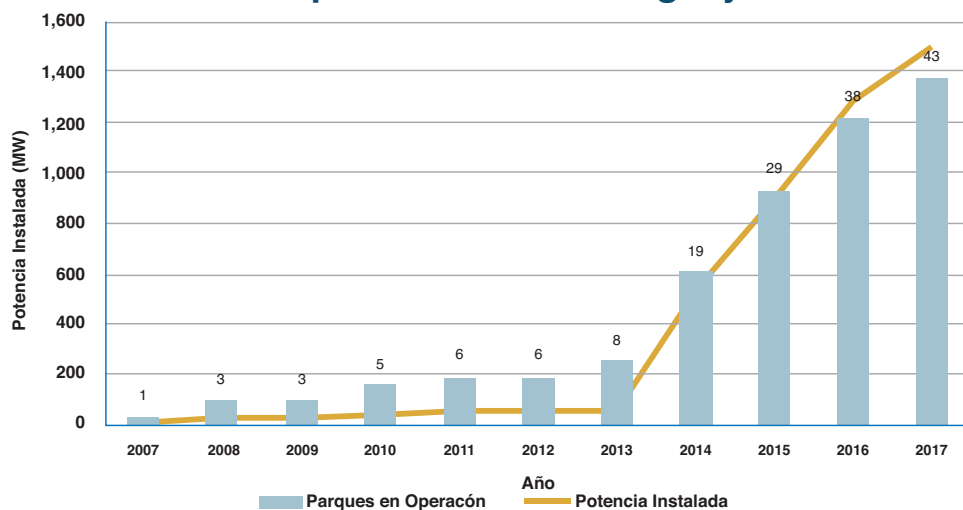
<sup>90</sup> MIEM. Programa de Energía Eólica. Parques en Uruguay. <http://www.energieolica.gub.uy/index.php?page=parques-en-uruguay#expand1>

<sup>91</sup> UTE. Contratos generadores eólicos al 5 de mayo de 2019. <https://portal.ute.com.uy/institucional/infraestructura/contratos-generadores-eolicos>



Entre 2013 y 2014 se dio el incremento más relevante, al pasar de 8 a 19 parques en operación y de 59.4 MW a 529.4 MW de capacidad instalada. El crecimiento de la capacidad en el periodo completo, entre 2007 y 2017, es de 3,343%.

## Parques Eólicos en Uruguay



Fuente: [Elaboración Propia con datos de: MIEM. Programa de Energía Eólica. Parques en Uruguay.](#)

## Uruguay



• Fuente: Freepik.es



## Aerogeneradores de Energía Eléctrica



Fuente: BID



La mayoría de los parques son propiedad privada (38). Sin embargo, la UTE es dueña de la totalidad de 4 parques que tienen una capacidad instalada de 87 MW y empezaron a operar entre 2008 y 2014.<sup>92</sup>

Por su parte, el parque Astilleros es copropiedad, en partes iguales, de la UTE y la empresa de energía estatal brasileña Electrobras. De esta forma, este organismo está involucrado con la propiedad del 29% de la capacidad instalada para generación de electricidad eólica.

Además, el parque Palomas opera bajo el esquema de “Leasing Eólico”, inició operaciones en 2016 y tiene una capacidad instalada de 70 MW. De forma similar, 11 parques generan energía exclusivamente para venderla a la UTE en el mercado spot, es decir, no existen PPAs de por medio, por lo que el precio de la electricidad es variable. Adicionalmente, existen 2 parques que generan electricidad para el mercado spot y para contratos PPA en las mismas instalaciones. Estos 13 parques tienen una capacidad de 117.55 MW. El primer parque de este tipo empezó a operar en 2008.

La siguiente tabla muestra las principales características de los parques eólicos en operación a diciembre de 2017.

### Parques de Generación de Electricidad con Fuentes Eólicas en Uruguay, en operación - Noviembre de 2019

Propiedad	Parques	Capacidad Instalada (MW)	Esquema de Venta de Energía	Inicio de Operación del 1er Parque
Privada	26	1,240	PPA	2007
Privada	10	75	Mercado Spot	2008
Privada	2	38	PPA y Spot	
UTE 100%	4	87	PPA	2008
UTE 50% / Electrobras 50%	1	65	PPA	2014
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>1,505</b>		

Fuente: [Elaboración Propia con datos de: MIEM. “Balance Energético 2018 – Potencia Instalada”](https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html)

<sup>92</sup> MIEM. “Balance Energético 2018 – Potencia Instalada” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>



## Matriz de Riesgos de un PPA Eólico.....

Los 43 parques eólicos que están en operación cuentan con diferentes tamaños, capacidades, equipamientos, estructuras legales, financieras, comerciales y de propiedad. Sin embargo, los PPAs vigentes a la fecha, tienen una estructura similar, que permite inferir la siguiente matriz de riesgos, la cual se basa en el PPA del parque Pampas, que es el más grande de Uruguay, y además pertenece a un esquema APP, en donde se emitieron bonos de renta fija a través de un esquema bursátil.<sup>93</sup>

Como mencionado anteriormente, el precio acordado de la energía eléctrica está denominado en dólares estadounidenses y se fijó en US\$ 63.5 por MWh más IVA, que se ajusta anualmente con respecto a la inflación de Uruguay y de los Estados Unidos de América.<sup>94</sup> La UTE tiene exclusividad de compra, paga la energía mensualmente y ésta no puede ser enajenada ni cedida a terceros.

### Generación de Energía con Fuentes Eólicas en Uruguay, matriz de riesgos de los PPAs

Tipo de Riesgo	UTE (retenido)	Generador (transferido)	Compartido
<b>Periodo de Instalación</b>			
Instalación y puesta en marcha		X	
Diseño		X	
Calidad de la energía en pruebas		X	
<b>Periodo de Suministro</b>			
Fallas de la red pública de energía	X		
Operación y mantenimiento		X	
Generación de energía		X	
Potencia comprometida		X	
<b>Financieros</b>			
Tipo de cambio	X		
Inflación	X		
Financiamiento		X	
<b>Generales</b>			
Permisos, autorizaciones y habilitaciones		X	
Predios		X	
Normatividad ambiental		X	
Fuerza Mayor			X

Fuente: UTE. Diciembre de 2015. "Contrato de compraventa de energía eléctrica entre la UTE y el Fideicomiso Financiero Arias"

<sup>93</sup> UTE. Diciembre de 2015. "Contrato de compraventa de energía eléctrica entre la UTE y el Fideicomiso Financiero Arias" [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/docs/Contrato%20CV%20Energ%C3%ADa%20UTE-ARIAS%20\(rafisa\)%2029-12-15.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/docs/Contrato%20CV%20Energ%C3%ADa%20UTE-ARIAS%20(rafisa)%2029-12-15.pdf)

<sup>94</sup> Los primeros PPAs eólicos también se ajustaban anualmente con respecto a las variaciones de la tasa de interés Libor. Esto fue eliminado posteriormente porque su utilidad era cuestionada.



En los PPAs se establecen dos plazos distintos:

- 1.** Plazo de instalación: 3 años, se refiere al periodo máximo en donde generador de energía debe finalizar la conexión física de todos los aerogeneradores a la red pública de energía eléctrica, con la potencia instalada comprometida en el contrato.
- 2.** Plazo de suministro de energía eléctrica: 20 años.

La UTE puede suspender la compra de energía si el generador llega a carecer de cualquier permiso, autorización o habilitación gubernamental esencial para la venta. Si esto llega a suceder, el plazo del contrato no se modifica.

El plazo de suministro de energía puede incrementarse en caso de que el generador no pueda evacuar la energía eléctrica a la red pública por eventos de fuerza mayor o por causas atribuibles a la UTE.

## Penalizaciones

- Si la potencia real < 96% de la comprometida en el plazo de instalación: US\$ 125 por cada MW de diferencia en las potencias;
- Irregularidades en la medición de la energía entregada: 2 veces la diferencia detectada.

El PPA establece que el generador debe de constituir una garantía de cumplimiento, equivalente al 5% de dos años de facturación estimada. El 20% de la garantía permanecerá hasta que el contrato finalice. El restante 80% se puede liberar antes del vencimiento contrato si:

- a)** La potencia instalada = 96% de la potencia comprometida durante el plazo de instalación;
- b)** La potencia instalada  $\geq$  42 MW si no se alcanza el 96% de la potencia comprometida después de una prórroga de 6 meses en el plazo de instalación.<sup>95</sup>

El PPA puede ser rescindido si el generador no alcanza una potencia instalada de al menos 42 MW después del plazo de instalación, en cuyo caso se deberá ejecutar la

---

<sup>95</sup> Esto es válido para la gran mayoría de los proyectos, en donde la potencia máxima del parque es de 50 MW



garantía de cumplimiento.<sup>96</sup> En general, la potencia instalada que se debe alcanzar después de este plazo debe ser mayor al 84% de la potencia definitiva establecida en el contrato.

Si el contrato es rescindido unilateralmente por la UTE, ésta deberá pagar al generador el 75% del valor en libros de los activos no depreciados y todas las obligaciones pendientes de pago que tenga frente a entidades financieras.

Las partes pueden solicitar la rescisión del contrato por eventos de fuerza mayor si el evento no es subsanado en un periodo de 10 días hábiles a partir de su notificación. En este caso, la UTE tiene las siguientes opciones:

- a) Adquirir el parque eólico y todos sus activos;
- b) Celebrar un nuevo convenio de uso del parque y un nuevo PPA;
- c) Terminar efectivamente el PPA.

El riesgo de eventos de fuerza mayor es compartido, puesto que ambas partes pueden rescindir el PPA unilateralmente si un evento de este tipo se extiende por más de 180 días consecutivos.

Los PPAs eólicos sufrieron algunas modificaciones desde sus primeras versiones, la principal razón fue para hacer los proyectos más bancables y buscar que el financiamiento a los desarrolladores fuera más sencillo. Las modificaciones más relevantes son:<sup>97</sup>

- Eliminación de la tasa Libor para ajustar anualmente el precio de la energía;
- El tamaño de los contratos se incrementó con el tiempo para atraer inversionistas de mayor tamaño y con mejores garantías;
- Se mejoró lo establecido en materia de “*step-in rights*”,<sup>98</sup> arbitrajes y condiciones de terminación contractual.

---

<sup>96</sup> Ídem.

<sup>97</sup> BID. Mayo de 2017. “Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio”. Páginas 67 y 68. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>

<sup>98</sup> También conocidos como derechos de entrada o de intervención. Se aplican en caso de incumplimientos contractuales. Permiten a las entidades financieras intervenir o “ponerse en los zapatos” de la empresa que financian, con el fin de completar las cláusulas incumplidas.





## ¿Cómo participan los involucrados?.....

El proyecto completo de generación eólica se puso en marcha desde 2005 y por esa razón involucra a una gran cantidad de actores que pertenecen a diversos sectores. La siguiente tabla resume la participación de los más relevantes.

### Participación de los Involucrados en la Generación de Electricidad con Fuentes Eólicas en Uruguay

Institución / Organismo	Sector	Participación
Poder Ejecutivo	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autorización de los proyectos generación privada de energía</li> <li>Autorización de las subastas de energía</li> </ul>
Parlamento de Uruguay	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autorización de la Política Energética 2005 – 2030</li> <li>Autorización de la primera oferta de energía eólica</li> </ul>
MIEM	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Responsable de elaborar, proponer y coordinar la política energética del país</li> </ul>
UTE	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Empresa pública verticalmente integrada, propiedad del Estado uruguayo que se dedica a las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica, prestación de servicios anexos y consultoría.</li> </ul>
ADME	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opera y administra el mercado mayorista de energía eléctrica</li> </ul>
URSEA	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regula los servicios de energía</li> </ul>
Bancos Internacionales de Desarrollo	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento al sector privado</li> <li>Principales bancos de desarrollo: EXIM (EE. UU.), FMO (Holanda), KfW y DEG (Alemania), EKF (Dinamarca) y DNB (Noruega)</li> </ul>
34 consorcios privados, locales y extranjeros <sup>99</sup>	Privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generan energía eléctrica con fuentes eólicas</li> <li>Operan 38 de los 43 parques eólicos en operación a noviembre de 2019, algunos en asociación con la UTE</li> <li>Venden energía a la UTE a través de PPAs o en el mercado spot</li> <li>Principales empresas: Akuo Energy, Grupo Cobra, Sowitec Group, San José Group, Corporación América, Contreras Hermanos, Abengoa y Grupo Otegui. Estos inversionistas vendieron su participación a Saeta Yield y Atlantica Yield, después que los parques estaban operativos</li> </ul>
Bancos Privados	Privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento al sector privado para desarrollar proyectos eólicos</li> <li>Los principales son: Banco de la República Oriental del Uruguay, Santander, Citigroup, BBVA y Deutsche Bank<sup>100</sup></li> </ul>
Bolsa de Valores de Montevideo	Privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisión de bonos de renta fija y acciones en 3 proyectos en donde la UTE es copropietaria</li> </ul>
BID a través de BID Invest	Multilateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento de 6 proyectos entre 2012 y 2016</li> <li>Monto Total: US\$ 344 millones</li> <li>Los recursos cubrieron entre el 28% y el 40% del costo de cada proyecto</li> <li>El banco también participó activamente para mejorar la bancabilidad de los PPAs y así impulsar a inversionistas privados y bancos, para participar del financiamiento de estos proyectos</li> </ul>

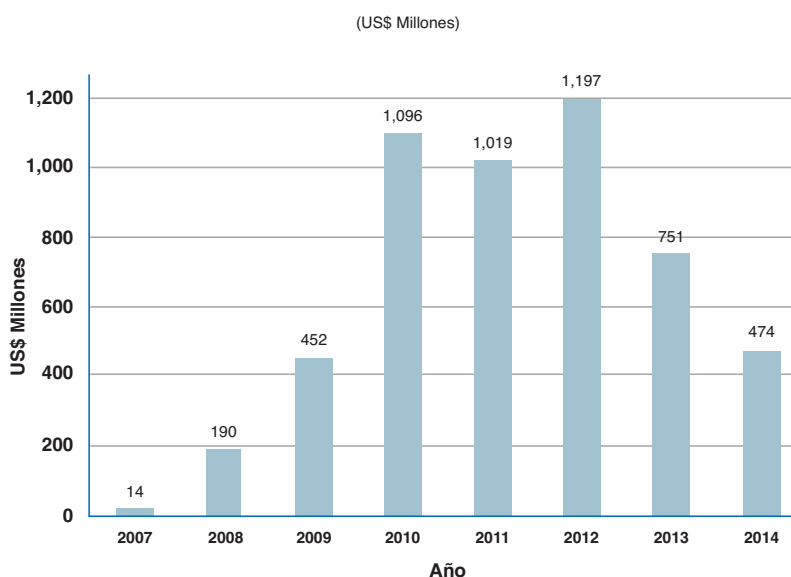
Banco Mundial	Multilateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento al sector privado</li> <li>Apoyó al financiamiento del parque Sierra de los Caracoles con la compra de bonos de carbono por 480 mil euros a través del Fondo Español de Carbono.</li> </ul>
CAF	Multilateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento al sector privado</li> </ul>
GEF	Multilateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aportó US\$ 943 mil al PEEU, que representó el 13% de su costo total (US\$ 7 millones)</li> </ul>
PNUD Uruguay	Multilateral	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fungió como agencia implementadora del PEEU</li> </ul>

Fuente: BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio" - Factor. 2017. "Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay".

## Esquemas de financiamiento.....

Se estima que se han invertido US\$ 5,194 millones en parques eólicos entre 2010 y 2017. El 64% fue invertido en solo 3 años, entre 2013 y 2015, periodo en el que las inversiones sumaron US\$ 3,311 millones. En comparación, en 2010 únicamente fueron invertidos US\$ 14 millones en proyectos eólicos.<sup>101</sup>

### Inversiones en Parques Eólicos en Uruguay 2010 - 2017



Fuente: [Elaboración Propia con datos de: Climatescope 2018 by Bloomberg NEF.](#)

Estas inversiones se realizaron bajo distintos esquemas de financiamiento, los cuales se describen a continuación.

<sup>99</sup> Administrador del Mercado Eléctrico (ADME). Participantes - Generadores. [https://www.adme.com.uy/mme\\_admin/participantes/generadores.php](https://www.adme.com.uy/mme_admin/participantes/generadores.php)

<sup>100</sup> BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio". Página 66. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>.

<sup>101</sup> Climatescope 2018 by Bloomberg NEF. <http://global-climatescope.org/assets/data/model/climatescope-2018.xlsm>



## Proyectos Privados<sup>102</sup>

En estos proyectos sólo participa la UTE como compradora de energía eléctrica. El financiamiento, construcción, operación, mantenimiento de los parques están a cargo de inversionistas privados.

Bajo esta modalidad, se estima que el 82% del costo de los proyectos provino de créditos de instituciones financieras locales y extranjeras, tanto privadas, como de desarrollo y multilaterales. Los plazos de los créditos ascienden hasta 18 años y la estructura de deuda subordinada tiene plazos de hasta 10 años. El restante 18% del costo fue cubierto con capital privado.

La mayoría de los parques fueron financiados bajo esta modalidad. Con corte a diciembre de 2017, había 35 de ellos en operación, los cuales tenían una capacidad instalada de 1,001 MW, representaban el 81% del total de parques en funcionamiento y el 66% de la capacidad instalada.

## Proyectos Públicos con Participación Privada (Esquema APP)<sup>103</sup>

UTE participa en estos casos como compradora de energía eléctrica y como promotora e inversionista de parques eólicos, asociada con el sector privado. La siguiente tabla resume las principales características de financiamiento de los 3 parques eólicos operando bajo esta modalidad a diciembre de 2017.

### Generación Eólica en Uruguay, Financiamiento de Proyectos Públicos con Participación Privada, (US\$ Millones)

Parque	Año	MW	Inversión	BID Invest	Banca Privada y de Desarrollo	UTE	Mercado Bursátil
Pampa	2016	140	321	-	225	64	32
Arias	2015	70	180	72	54	11	43
Valenines	2015	70	179	72	53	11	43
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>280</b>	<b>680</b>	<b>144</b>	<b>332</b>	<b>86</b>	<b>118</b>

Fuente: [Elaboración Propia con datos de: IDB Invest. Uruguay Projects.](#) y [MIEM. Programa de Energía Eólica. Parques en Uruguay.](#)

<sup>102</sup> BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio". Páginas 66 y 67. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>

<sup>103</sup> BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio". Página 67. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>



La primera vez que se usó este esquema fue en el Parque Pampa, que es el más grande de Uruguay. Tuvo un costo de US\$ 321 millones, tiene una capacidad instalada de 140 MW y cuenta con 59 aerogeneradores. Los bancos de desarrollo alemanes KfW, Bayern LB y Euler-Hermes financiaron el 70% del costo, la UTE aportó el 20% y el 10% restante fue financiado con bonos bursátiles. Cerca de 4,000 inversionistas privados adquirieron estos bonos, recibiendo un rendimiento del 22.7%<sup>104</sup> en abril de 2018, derivado de la energía comercializada durante 18 meses, entre septiembre de 2016 y diciembre de 2017.<sup>105</sup>

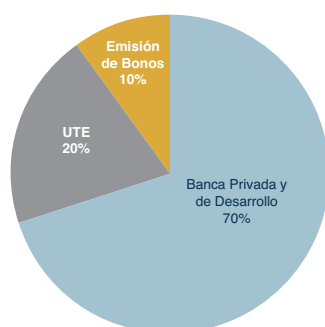
El esquema de financiamiento del Parque Arias, que tuvo un costo de US\$ 180 millones, consistió en un crédito otorgado por BID Invest, equivalente al 40% del costo, un 30% lo financió la banca privada y de desarrollo, un 6% lo aportó la UTE y el 24% restante se financió con la emisión de bonos bursátiles de renta fija.

Por su parte, el financiamiento del Parque Valentines fue idéntico al del Parque Arias, pero en vez de emitirse bonos, la UTE creó una empresa para la operación del parque y emitió acciones en el mercado bursátil. La emisión se dividió en partes iguales entre pequeños y grandes inversionistas.

Los esquemas descritos anteriormente se ilustran en las siguientes gráficas.

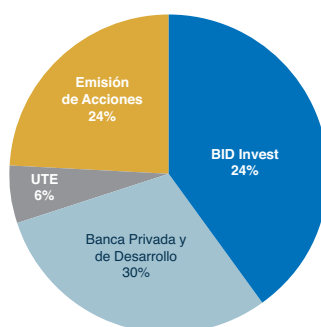
Financiamiento Parque Pampa

Inversión: US\$ 321 millones  
Capacidad: 140 MW  
Inicio de Operaciones: 2016



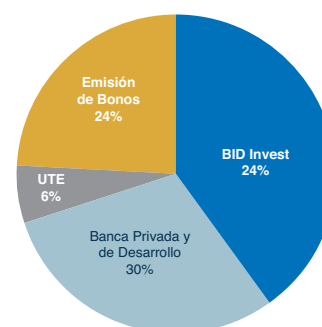
Financiamiento Parque Valentines

Inversión: US\$ 179 millones  
Capacidad: 70 MW  
Inicio de Operaciones: 2016



Financiamiento Parque Arias

Inversión: US\$ 180 millones  
Capacidad: 70 MW  
Inicio de Operaciones: 2016



<sup>104</sup> Rendimiento que los inversionistas recibieron en abril de 2018 por la energía que la UTE comercializó los 18 meses anteriores.

<sup>105</sup> Presidencia de la República Oriental del Uruguay. 9 de mayo de 2018. "Casi 4.000 inversores privados del parque eólico Pampa obtuvieron 22,7 % de ganancias." Comunicado de Prensa. <https://presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/pampa-parque-aerogeneradores-ganancia-4-mil-inversores-ganancia-22-porciento-->

## Financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo

El BID jugó un papel relevante en el proyecto, al participar en el financiamiento de 6 parques eólicos a través de BID Invest, entre 2011 y 2016. El monto total financiado fue de US\$ 346 millones, a través de créditos al sector privado que representaron entre el 28% y el 40% del costo de los proyectos. La siguiente tabla resume su participación.

### Participación BID Invest en Proyectos de Generación Eólica en Uruguay

#	Número de Proyecto	Nombre	Financiamiento (US\$ Millones)	Año	MW
1	UR-L1080	Palmatir	41.7	2012	50
2	UR-L1086	Carape I y II	93.4	2013	93
3	UR-L1103	Colonia Arias	72	2015	70
4	UR-L1105	Valentines	72	2015	70
5	UR-L1104	Campo Palomas	67	2016	70
6	UR-L1091	Kiyu - Cancelado	-	-	-
Total		-	346.1	-	353

Elaboración Propia con datos de BID y BID Invest.

## Participación del Banco Mundial en el Parque Sierra de los Caracoles I<sup>106</sup>

El parque eólico Sierra de los Caracoles I se inauguró en mayo de 2009, contando en ese entonces con una potencia instalada de 10 MW y siendo uno de los primeros parques puestos en operación. La inversión aproximada fue de US\$ 26 millones.

El parque fue financiado, en parte, a través de un canje de deuda, enmarcado en el “Programa de Conversión de Deuda Externa” suscrito entre los Gobiernos de Uruguay y España en 2003. El Banco Mundial participó adquiriendo, a través del Fondo Español de Carbono, bonos de emisiones generados por el proyecto, equivalentes a 480 mil euros.

En mayo de 2005 se aprobó una segunda fase del programa de conversión de deuda, en donde se acordó canjear un monto de US\$ 10.8 millones. En noviembre de 2005 se aprobó el proyecto del parque Sierra de los Caracoles I y la UTE se

<sup>106</sup> Banco Mundial. 5 de noviembre de 2009. “Proposed purchase of emission reductions by the Spanish Carbon Fund in the amount of EUR 480,000 for the Uruguay UTE 10 MW grid connected power farm at Caracoles Hill”. Páginas 1 y 4. <http://documents.worldbank.org/curated/en/496481468309849365/pdf/635410PAD0P10200CFAM0final0version.pdf> y Banco Mundial. 2007-2008. “Estudio de impacto ambiental. Parque eólico 10 MW Sierra de los Caracoles”. Página 4. <http://documents.worldbank.org/curated/pt/842381468130483830/pdf/E21600EA0URU0wind0farm0p102341.pdf>



obligó a instalar parque eólico con una potencia máxima de 10 MW, realizando una aportación de hasta US\$ 7 millones. De esta forma, en vez de que el gobierno uruguayo pagara esta parte de su deuda con España, acordó patrocinar el proyecto y comprar la tecnología necesaria a empresas españolas.

De esta forma, el gobierno español obtuvo los bonos de carbono generados por el proyecto, a través de un Acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones (ERPA) que se firmó con el Fondo Español de Carbono, operado por el Banco Mundial, el cual se comprometió a adquirir un monto de 480 mil euros.

## ¿Qué retos enfrentó el desarrollo del proyecto?

A principios del siglo XXI, la dependencia energética de Uruguay de las importaciones de petróleo, y del riesgo que implicaban las variaciones de su precio en el mercado internacional, obligaban al país a encontrar soluciones a corto plazo para no comprometer su desarrollo futuro.

En 2005, el petróleo y sus derivados eran la principal fuente primaria de energía, y representaba el 55% de la oferta energética nacional. Sin embargo, sólo 12 años después, en 2017, esa participación se redujo al 36%, siendo el incremento de la energía generada con fuentes eólicas y la producida con biomasa (combustibles), las que más contribuyeron a esa reducción. De esta forma, los combustibles fósiles dejaron de ser la principal fuente de energía y en un periodo muy corto se cumplió la meta estratégica más importante del proyecto.

Bajo este contexto, el principal reto fue planear y ejecutar con eficiencia un ambicioso programa de largo plazo que implicó la transformación de su matriz energética, el cual se superó ampliamente si se revisan los positivos resultados en el incremento de la capacidad de generación eólica, las reducciones en el uso de combustibles fósiles y de las emisiones de gases de efecto invernadero, alcanzados todos en muy poco tiempo.

También son positivas las ágiles y profundas transformaciones llevadas a cabo en los marcos regulatorios e institucionales del sector eólico, así como en el desarrollo de capacidades para ejecutar proyectos y lograr su éxito comercial.

Algunos entes han cuestionado la sobre oferta de la capacidad instalada de generación eólica. Dichos cuestionamientos tienen su origen en la sobre oferta de

energía que en los últimos años se observó en el sector, resultando en excedentes que, en ocasiones, no se pudieron exportar a Argentina y Brasil por falta de demanda. Sin embargo, el país ha pasado a ser un exportador de energía con ingresos de US\$85 millones en 2017 y 2018, en promedio.<sup>107</sup>

Las principales controversias han surgido del sindicato de trabajadores de la UTE, quienes incluso han participado en foros internacionales para denunciar que el proyecto ha tenido buenos resultados a costa de una “extranjerización” del sector energético y el otorgamiento de excesivos beneficios fiscales al sector privado. También se ha criticado el esquema de comercialización de la energía a través de PPAs con precios fijos a largo plazo, que consideran un abuso por parte de los inversionistas privados.<sup>108 109</sup>

El origen de lo anterior proviene, en parte, del cuestionamiento que se hizo a la UTE en 2013, por haber adjudicado contratos a precios de 2011, en vez de haber realizado nuevas licitaciones, dado que el precio de producción de la energía eólica disminuyó entre esos dos años. El precio promedio mundial de producción por MW/h fue de US\$ 83 en 2011 y bajó a US\$ 70 en 2013, lo cual representa una reducción del 16%.<sup>110</sup>

La respuesta a estos cuestionamientos aún no se puede resolver, ya que la mayoría de los PPAs están en los primeros años de su vigencia y los resultados son inconcluyentes. Sin embargo, el diseño inicial del programa de generación eólica contempló el diseño de proyectos con la capacidad instalada suficiente para cubrir las caídas en la generación de electricidad de fuentes hidráulicas que pudieran observarse en años de sequía, es decir, se diseñó con un exceso de capacidad de generación.

Esto se debe a que, en 2005, la principal fuente de generación de electricidad era la hidráulica, con una participación de 87%, misma que se ha reducido considerablemente en solo 12 años, ya que en 2017 el porcentaje fue del 52%.<sup>111</sup> Para concluir, es importante señalar que la producción de energía eléctrica con fuentes eólicas e hidráulicas se

<sup>107</sup> UTE, 2019 (<https://portal.ute.com.uy/noticias/ahorro-de-us-1000-millones-por-cambio-de-la-matriz>)

<sup>108</sup> surysur.net. 10 de marzo de 2019. “Uruguay: El Frente Amplio hacia las elecciones ¿Más de lo mismo?” Prensa <http://www.surysur.net/uruguay-el-frente-amplio-hacia-las-elecciones-mas-de-lo-mismo/>

<sup>109</sup> Audio de la participación de Gabriel Soto, líder del sindicato de trabajadores de la UTE: Observatorio Petrolero Sur. 29 de noviembre de 2016. “Encuentro Alternativas para la Soberanía Energética” <http://www.opsur.org.ar/blog/2016/11/29/audios-encuentro-alternativas-para-la-soberania-energetica/>

<sup>110</sup> Lazard. 2018. “Lazard’s levelized cost of energy analysis—version 12.0”. Página 7. <https://www.lazard.com/media/450784/lazards-levelized-cost-of-energy-version-120-vfinal.pdf>

<sup>111</sup> MIEM. “Balance Energético 2017”. Página 131 <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf>



complementan. Los parques eólicos permiten generar electricidad en temporadas de sequía que dificultan la producción en las centrales hidráulicas y hacer una mejor gestión del agua aportando mayor flexibilidad al sistema.



## ¿Cómo lo ha recibido la sociedad?.....

La recepción general ha sido muy positiva por parte de la sociedad civil, el sector público y los participantes de los sectores energético y financiero del país. El proyecto no ha tenido oposición social relevante en ninguna de sus etapas y sus resultados han sido bien acogidos. Adicionalmente, sus procesos de planeación y adjudicación han sido transparentes, lo que ha contribuido a su aceptación.

Sin embargo, como fue mencionado en la sección anterior, en años recientes han surgido cuestionamientos al exceso de generación de electricidad y a la participación del sector privado en los proyectos, sobre todo por los beneficios económicos que han dejado sus buenos resultados.

Por su parte, algunos representantes del sector privado también han cuestionado la sobre oferta de producción y de capacidad eólica instalada, pero se ha contra argumentado que los proyectos se diseñaron con capacidad excedente para compensar la caída en producción hidroeléctrica en años secos. Efectivamente, con la generación de energía eléctrica renovable, el país evita generar con energía térmica o importar. Solo en 2019 UTE indica haber ahorrado US\$1.000 millones de dólares por haber cambiado su matriz eléctrica.<sup>112</sup>

En este sentido, las últimas grandes sequías que sufrió Uruguay fueron en 1988-1989 y 2004-2005, ambas previas a la instalación de los primeros parques de generación eólica, las cuales ocasionaron grandes problemas con la generación hidroeléctrica, y una de las principales consecuencias fueron los cortes de energía programados, que afectaron la productividad y las finanzas del país, así como la vida de toda la población.

En cuanto a los cuestionamientos acerca de la sobre oferta de producción y capacidad instalada, la siguiente tabla muestra la oferta y demanda de energía eléctrica en Uruguay para los años 2017 y 2018, detallando la fuente con la cual fue producida. En la tabla se aprecia que en ambos años se registraron sobre ofertas de 3,498 y 3,143 GWh.

<sup>112</sup> UTE, 2019 <https://portal.ute.com.uy/noticias/ahorro-de-us-1000-millones-por-cambio-de-la-matriz>

## Oferta y Demanda de Energía Eléctrica en Uruguay (GWh)

Fuente	2017	2018
Petróleo y derivados	250	393
Biomasa	2,553	2,530
Hidráulica	7,518	6,557
Eólica	3,775	4,732
Solar	269	416
<b>Oferta Total</b>	<b>14,364</b>	<b>14,628</b>
<b>Demanda Total</b>	<b>10,866</b>	<b>11,485</b>
<b>Sobre Oferta</b>	<b>3,498</b>	<b>3,143</b>

Elaboración Propia con datos de: MIEM. "Balance Energético 2017". Páginas 131 y 138, y MIEM. "Balance Energético 2018".

Aunque estas controversias no han obstaculizado el desarrollo del proyecto, tienen puntos de vista válidos que valen la pena tomarse en cuenta para mejorar las etapas futuras del proyecto.



## ¿Qué resultados se han observado?.....

Los resultados del proyecto de PEEU han sido muy positivos a 12 años de su inicio, ya que aportan al país beneficios energéticos, ambientales, financieros, institucionales y de marco regulatorio. Estos se pueden resumir de la siguiente forma:

- **Resultados institucionales y regulatorios.**

Se desarrollaron capacidades de negocios, se derribaron barreras y se creó un marco regulatorio adecuado y transparente. A fines de 2017 había 32 PPAs vigentes para la compra de electricidad eólica por parte de la UTE.

- **Energéticos.**

Se construyeron 43 parques eólicos, que en 2018 produjeron el 32% de la electricidad del país, cuando en 2005 no existía ninguno. La electricidad proveniente de fuentes renovables (eólica, hidro, biomasa y solar) representó el 97% del total de la producción de 2018.<sup>113</sup>

<sup>113</sup> MIEM. "Balance Energético 2018 – Potencia Instalada" <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>





### • Resultados ambientales.

Uruguay redujo 29% sus emisiones totales de CO<sub>2</sub> entre 2012 y 2017. Las emisiones de plantas eléctricas se redujeron 94% en ese periodo, lo cual significa que el petróleo se sustituyó por fuentes renovables casi por completo para generar electricidad.

### • Resultados financieros.

Entre 2010 y 2017 se invirtieron US\$ 5,194 millones en parques eólicos con alta participación privada. El precio promedio de la compra de electricidad eólica por parte de la UTE se redujo de US\$ 92/MWh en 2006 a US\$ 63/MWh en 2016, como consecuencia de la exitosa estrategia gubernamental de adjudicaciones y de promoción del sector eólico.

Entre 2009 y 2017 se redujo 89% el precio de comercialización de la energía eléctrica en el mercado spot, el cual pasó de US\$ 146 por MWh en 2009<sup>114</sup> a US\$ 16 por MWh en 2017.<sup>115</sup>

En cuanto a los resultados financieros de la UTE, en 2008 se registró una pérdida de US\$ 339 millones,<sup>116</sup> pero en 2017 la situación se revirtió completamente al registrarse un superávit de US\$ 483 millones.<sup>117</sup>

La siguiente tabla presenta los resultados con más detalle.

## Principales Resultados de la Generación de Energía con Fuentes Eólicas en Uruguay

Tipo de Indicador	Indicador	Resultado
Institucional	Desarrollo de capacidades de negocios en el sector energético 2005 - 2017	Se desarrollaron las capacidades de negocios
Institucional	Eliminación de barreras al desarrollo de la inversión en energía eólica 2005 - 2017	Se eliminaron barreras en la regulación, marco político, estándares técnicos y guías medioambientales
Energético	Instalación de Parques Eólicos 2005 - 2018	2005: Ningún parque 2018: 43 parques
Energético	Capacidad de Generación Eólica 2005 - 2017	2005: Sin capacidad 2017: 1,533 MW
Energético	Generación de Electricidad Eólica 2005 - 2018	2005: Sin Generación 2018: 4,732 GWh

<sup>114</sup> ADME. Precio Spot Sancionado. Año 2009. [https://adme.com.uy/mme\\_admin/sancionado.php](https://adme.com.uy/mme_admin/sancionado.php)

<sup>115</sup> UTE. "Memoria Anual 2017". Página 18. [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria\\_2017.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria_2017.pdf)

<sup>116</sup> UTE. UTE. "Memoria Anual 2008". Página 89. [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/MEMORIA\\_2008.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/MEMORIA_2008.pdf)

<sup>117</sup> UTE. "Memoria Anual 2017". Página 54. [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria\\_2017.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria_2017.pdf)





Energético	% de Electricidad con Fuente Eólica 2005 - 2018	2005: 0% 2018: 32%
Energético	% de Electricidad de Fuentes Renovables (eólica, hidro, solar y biomasa) 2005 - 2017	2005: 87% 2017: 98%
Energético	% de Energía de Fuentes Fósiles 2005 - 2017	2005: 55% 2017: 36%
Energético	% de Electricidad Eólica Posición Mundial de Uruguay en 2017	2º
Energético	Exportación de Electricidad 2012 - 2017	2012: 16.7 ktep 2017: 125.7 ktep
Ambiental	Emisiones de CO2 2012 - 2017	2012: 8,199 Gg 2017: 5,838 Gg
Ambiental	Emisiones de CO2 per Cápita 2012 - 2017	2012: 2.4 Gg 2017: 1.7 Gg
Ambiental	Emisiones de CO2 de Plantas Eléctricas 2012 - 2017	2012: 2,925 Gg 2017: 183 Gg
Ambiental	% de Emisiones de CO2 de Plantas Eléctricas 2002 - 2017	2012: 36% 2017: 3%
Financiero	Inversión en Parques Eólicos 2010 - 2017	US\$ 5,194 millones
Financiero	Compra de Electricidad por parte de la UTE en Contratos PPA de Precio Fijo Precio Promedio 2006 - 2016	2006: US\$ 92/MWh 2016: US\$ 63/MWh
Financiero	Compra de Electricidad por parte de la UTE en el mercado Spot Precio Promedio 2009 - 2017	2009: US\$ 146/MWh 2017: US\$ 16/MWh
Financiero	Resultados Financieros de la UTE 2008 y 2017	2008: (-US\$ 339 millones) 2017: US\$ 483 millones
Institucional	PPAs Eólicos 2005 - 2017	2005: Ninguno 2017: 32
Marco Regulatorio	Creación de Marco Regulatorio 2005 - 2017	En 2017 se cuenta con un marco regulatorio moderno y eficaz

Fuentes: [BID. Mayo de 2017. "Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio"](#) - [MIEM. "Balance Energético 2017"](#) - [Climatescope 2018 by Bloomberg NEF](#).

Para finalizar, en fechas recientes se registraron hitos importantes que indican que el proyecto continúa brindando resultados positivos y va por buen camino:

**1.** El 10 de noviembre de 2017 se cumplieron 158 días consecutivos con 100% de generación de electricidad con fuentes renovables: 60% provino de fuentes hidráulicas, 29.4% de fuentes eólicas, 7.4% de biomasa y 1.6% de fuente solar.<sup>118</sup>

**2.** El 31 de agosto se batió la marca de generación de electricidad eólica en el sistema eléctrico de Uruguay, al registrarse un registro de 1,385 MW.<sup>119</sup>

<sup>118</sup> ewind.com. 18 de noviembre de 2017. "Uruguay lleva 158 días del año con generación 100% en base a renovables." Prensa. <https://www.ewind.com/2017/11/18/uruguay-lleva-158-dias-del-ano-con-generacion-100-en-base-a-renovables/>

<sup>119</sup> El Observador. 2 de septiembre de 2018. "A puro viento: nuevo récord de generación eólica en Uruguay." Prensa. <https://www.elobservador.com.uy/nota/a-puro-viento-nuevo-record-de-generacion-eolica-en-uruguay-201892161139>



3. Hasta mediados de junio de 2019, el porcentaje de electricidad generado en ese año con fuentes eólicas fue 31.2%, superando al 26% registrado en 2017.<sup>120</sup>



## ¿Qué lecciones se han aprendido?.....

La lección más importante es que los proyectos APP exitosos deben de transitar por todas sus etapas, en orden y eficientemente. Los resultados positivos de este caso tienen su origen en una buena etapa de planeación y estructuración, que inició en 2005 con la concepción de la política energética del país a largo plazo y la puesta en marcha del PEEU. En este caso la lección aprendida es definir una meta a largo plazo y una buena planeación para alcanzar los objetivos es uno de los primeros pasos para avanzar en incrementar la participación de energías renovables.

Posteriormente se llevaron a cabo las reformas regulatorias y legales necesarias, y se pusieron en marcha las primeras subastas de energía y el desarrollo de los primeros parques eólicos. A raíz de los éxitos iniciales observados, se perfeccionaron los contratos, se incrementó el tamaño de los proyectos y los esquemas de financiamiento fueron cada vez más sofisticados, lo que brindó más elementos de bancabilidad a los proyectos.

La segunda lección es involucrar al sector privado a través de incentivos adecuados incrementa las posibilidades de éxito de los proyectos APP para renovables. En este caso se diseñó un mecanismo de incentivos fiscales que funcionaron desde el principio. Adicionalmente, el esquema elegido de adjudicación de PPAs dio buenos resultados, porque era una forma de escuchar e involucrar al sector privado.

En una primera etapa se sondeaba al mercado para conocer el precio de la energía y posteriormente se usaba la información para adjudicar PPAs en una segunda etapa, sin necesidad de un proceso competitivo de subasta. El resultado fueron proyectos cada vez más grandes, con mejores garantías, con mayor grado de sofisticación financiera y con energía comercializada a menores precios.

La tercera lección del proyecto es la importancia de la transparencia en los proyectos APP exitosos. En este caso, los procesos de adjudicación y de difusión de sus objetivos fueron transparentes desde el inicio. Esto brindó confianza al sector privado e incentivó su participación, pero también fortaleció la reputación de la UTE, creándose un círculo virtuoso que permitió un incremento en el tiempo en la cantidad de desarrolladores y su tamaño.

<sup>120</sup> Datos con corte al 13 de junio de 2019. ADME. Valores acumulados de generación. <https://www.adme.com.uy/index.php>

Una cuarta lección es la importancia de introducir esquemas financieros innovadores y sofisticados para incrementar el éxito de los proyectos APP. En este caso, tanto la infraestructura, como la operación de los parques estaban a cargo de la UTE en los primeros proyectos, quien además era su propietaria. Posteriormente se incorporó la copropiedad público-privada, la emisión bursátil de bonos y acciones para conseguir financiamiento y la participación de bancos de desarrollo extranjeros y multilaterales en el financiamiento. Fue innovadora la opción que se le dio a los ciudadanos de participar e invertir sus ahorros en los proyectos. Todos estos elementos contribuyeron a los buenos resultados del proyecto, ya que el financiamiento nunca fue un obstáculo importante.

En este sentido, el financiamiento privado ha sido fundamental, sobre todo a través de la modalidad “*Project finance*”, en donde la estructuración financiera es fundamental para lograr la bancabilidad. La gran mayoría de los proyectos fueron financiados bajo este esquema y a la fecha no hay registro de incumplimientos relevantes.

Por último, otra lección del Programa de Energía Eólica de Uruguay es la importancia del compromiso político y la participación de este sector para asegurar el éxito de los proyectos APP. En este caso, todos los partidos políticos e instancias gubernamentales (Poder Ejecutivo y Parlamento) se comprometieron desde un inicio en la planeación y la ejecución de un ambicioso proyecto de largo plazo con objetivos y metas claras. La coordinación y el compromiso político fueron fundamentales, puesto que Uruguay tenía una urgente necesidad de disminuir a corto plazo su dependencia energética de las importaciones de petróleo.

Para concluir, los combustibles fósiles siguen siendo una de las principales fuentes primarias de energía del país,<sup>121</sup> pero su uso se ha reducido considerablemente en solo 12 años, ya que en 2005 representaban el 55%<sup>122</sup> de la oferta total de energía, pero su importancia se redujo al 39% en 2018.<sup>123</sup> Por su parte, la generación de energía eléctrica con fuentes eólicas fue 4,732 GWh en 2018, que representó el 32% de la generación total del país.<sup>124</sup> Con el aporte de la energía eólica, el 97% de la generación de energía eléctrica entre 2017 y 2019 ha sido generada con energías renovables.

---

<sup>121</sup> En el balance energético de 2018, la energía proveniente del petróleo y sus derivados representó el 39%, ocupando el segundo lugar; mientras que la energía proveniente de la biomasa fue la principal fuente primaria, representando el 41% del total de la oferta de energía. Fuente MIEM. “Balance Energético 2018” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>122</sup> MIEM. “Balance Energético 2017”. Página 124. <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf>

<sup>123</sup> MIEM. “Balance Energético 2018” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

<sup>124</sup> MIEM. “Balance Energético 2018” <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>



Esta generación renovable ha resultado en beneficios ambientales, tales como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Además, la mayor participación eólica ha reducido la vulnerabilidad a variaciones del régimen hidrológico. Esto ha resultado en ahorros monetarios y en ingresos al vender excedentes de generación.

Uruguay, con su Programa de Energía Eólica, es un ejemplo valioso para la región y el mundo de la factibilidad de incorporar una mayor participación de energías renovables no convencionales a las matrices de generación eléctrica.

## Referencias bibliográficas

**Administración del Mercado Eléctrico (ADME).** <https://www.adme.com.uy/index.php>

ADME. **Participantes – Generadores.** [https://www.adme.com.uy/mme\\_admin/participantes/generadores.php](https://www.adme.com.uy/mme_admin/participantes/generadores.php)

ADME. **Informes Anuales.** <https://adme.com.uy/mmee/infanual.php>

ADME. **Valores acumulados de generación.** <https://www.adme.com.uy/index.php>

ADME. **Precio Spot Histórico.** [https://adme.com.uy/mme\\_admin/sancionado.php](https://adme.com.uy/mme_admin/sancionado.php)

Banco Mundial. 2007-2008. **“Estudio de impacto ambiental. Parque eólico 10 MW Sierra de los Caracoles”.** <http://documents.worldbank.org/curated/pt/842381468130483830/pdf/E21600EA0URU0wind0farm0p102341.pdf>

Banco Mundial. 5 de noviembre de 2009. **“Proposed purchase of emission reductions by the Spanish Carbon Fund in the amount of EUR 480,000 for the Uruguay UTE 10 MW grid connected power farm at Caracoles Hill”.** <http://documents.worldbank.org/curated/en/496481468309849365/pdf/635410PAD0P10200CFAM0final0version.pdf>

BBVA Research. 6 de julio de 2017. **“Renovables: La respuesta está en el viento”.** [https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2017/07/170706\\_WindEnergy\\_esp.pdf](https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2017/07/170706_WindEnergy_esp.pdf)

BID. Mayo de 2017. **“Financiamiento privado de la infraestructura en América Latina y el Caribe: Chile, Perú y Uruguay como casos de estudio”**. <http://dx.doi.org/10.18235/0000689>

**Climatescope 2018 by Bloomberg NEF**. <http://global-climatescope.org>

Climatescope 2018 by Bloomberg NEF. **Datos del Modelo**. <http://global-climatescope.org/assets/data/model/climatescope-2018.xlsm>

El Observador. 2 de septiembre de 2018. **“A puro viento: nuevo récord de generación eólica en Uruguay”**. Prensa. <https://www.elobservador.com.uy/nota/a-puro-viento-nuevo-record-de-generacion-eolica-en-uruguay-201892161139>

El país. 28 de noviembre de 2016. **“Generación: sobreinversión y excedentes”**. Prensa. <https://www.elpais.com.uy/economia-y-mercado/generacion-sobreinversion-excedentes.html>

evwind.com. 18 de noviembre de 2017. **“Uruguay lleva 158 días del año con generación 100% en base a renovables”**. Prensa. <https://www.evwind.com/2017/11/18/uruguay-lleva-158-dias-del-ano-con-generacion-100-en-base-a-renovables/>

Factor. 2017. **“Subastas de energía renovable en Latinoamérica y Caribe. Caso de Estudio: Uruguay”**. <http://fundacionbariloche.org.ar/wp-content/uploads/2019/04/1.-Estudio-de-Caso-Subastas-Uruguay.pdf>

Global Environment Facility (GEF). **“Uruguay Wind Energy Programme (UWEP)”**. <https://www.thegef.org/project/uruguay-wind-energy-programme-uwep>

GEF. 2013. **“Programa de Energía Eólica en Uruguay (PEEU). Evaluación**

**Final”** [https://www.thegef.org/sites/default/files/project\\_documents/2826\\_UNDP\\_TE\\_Informe\\_Final\\_PEEU\\_Espanol\\_0.docx](https://www.thegef.org/sites/default/files/project_documents/2826_UNDP_TE_Informe_Final_PEEU_Espanol_0.docx)

IDB Invest. **Uruguay Projects**. [https://www.idbinvest.org/en/projects?field\\_country\\_target\\_id=54](https://www.idbinvest.org/en/projects?field_country_target_id=54)

Instituto Nacional de Estadística de Uruguay. **“Formación bruta fija de capital en pesos uruguayos corrientes”** <http://www.ine.gub.uy/web/guest/cuentas-nacionales>

Lazard. 2018. **“Lazard’s levelized cost of energy analysis—version 12.0”** <https://www.lazard.com/media/450784/lazards-levelized-cost-of-energy-version-120-vfinal.pdf>

MIEM. **“Balance Energético 2017”** <https://ben.miem.gub.uy/descargas/1balance/1.1%20Libro%20BEN2017.pdf>

MIEM. **“Balance Energético 2018”** <https://ben.miem.gub.uy/oferta3.html>

MIEM. Diciembre de 2009, última revisión. **“Política Energética 2005 – 2030”** <http://www.eficienciaenergetica.gub.uy/documents/20182/22528/Pol%C3%ADtica+Energética+2005-2030/841defd5-0b57-43fc-be56-94342af619a0>

MIEM. Programa de Energía Eólica. **Mapa Eólico de Uruguay**. <http://www.energiaeolica.gub.uy/index.php?page=mapa-eolico-de-uruguay>

MIEM. **Programa de Energía Eólica**. <http://www.energiaeolica.gub.uy>

MIEM. **Programa de Energía Eólica. Parques en Uruguay**. <http://www.energiaeolica.gub.uy/index.php?page=parques-en-uruguay#expand1>

Audio de la participación de Gabriel Soto, líder del sindicato de trabajadores de la UTE: Observatorio Petrolero Sur. 29 de noviembre de 2016. **“Encuentro Alternativas para la Soberanía Energética”** <http://www.opsur.org.ar/blog/2016/11/29/audios-encuentro-alternativas-para-la-soberania-energetica/>

Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP). Marzo de 2019. **“Presente y futuro de las energías renovables en Uruguay”**: [https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/publicacion\\_presente\\_y\\_futuro\\_de\\_las\\_energias\\_renovables\\_en\\_uruguay.pdf](https://www.miem.gub.uy/sites/default/files/publicacion_presente_y_futuro_de_las_energias_renovables_en_uruguay.pdf)

Presidencia de la República Oriental del Uruguay. 9 de mayo de 2018. **“Casi 4.000 inversores privados del parque eólico Pampa obtuvieron 22,7 % de ganancias”**. Comunicado de Prensa. <https://presidencia.gub.uy/comunicacion/comunicacionnoticias/pampa-parque-aerogeneradores-ganancia-4-mil-inversores-ganancia-22-porciento-->

**Renewables 2018. Global Status Report**. [http://www.ren21.net/gsr\\_2018\\_full\\_report\\_en](http://www.ren21.net/gsr_2018_full_report_en)

**SEG Ingeniería**. Septiembre de 2019. “Indicadores Energéticos”. <http://segingenieria.com/admin/uploaded/indicadores/ie201909.pdf>

surysur.net. 10 de marzo de 2019. **“Uruguay: El Frente Amplio hacia las elecciones ¿Más de lo mismo?”**. Prensa. <http://www.surysur.net/uruguay-el-frente-amplio-hacia-las-elecciones-mas-de-lo-mismo/>

**UTE**. <https://portal.ute.com.uy>

UTE. **Memorias Anuales 2008 – 2018**. <https://portal.ute.com.uy/institucional/informacion-economico-financiera/memoria-anual>



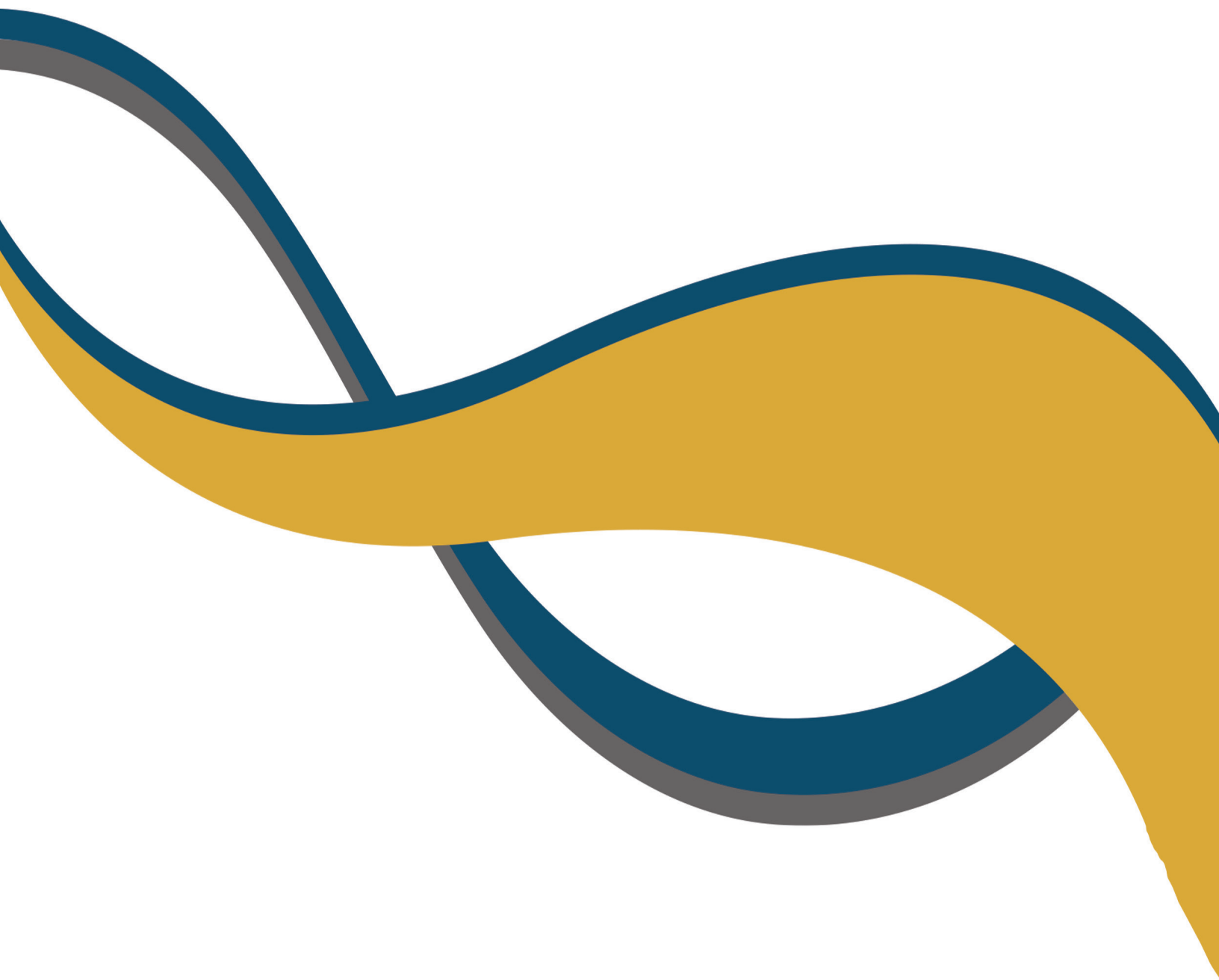
UTE. ***“Memoria Anual 2008”*** [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/MEMORIA\\_2008.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/MEMORIA_2008.pdf)

UTE. ***“Memoria Anual 2017”*** [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria\\_2017.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/generico/Memoria_2017.pdf)

UTE. 2010. ***“Decreto 173/010. Reglamento de Distribución de Energía Eléctrica. Se autoriza a los suscriptores conectados a la red de distribución de baja tensión a instalar generación de origen renovable eólica, solar, biomasa o mini hidráulica”*** [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/files-cuerpo-paginas/Decreto173\\_2010.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/files-cuerpo-paginas/Decreto173_2010.pdf)

UTE. Diciembre de 2015. ***“Contrato de compraventa de energía eléctrica entre la UTE y el Fideicomiso Financiero Arias”*** [https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/docs/Contrato%20CV%20Energ%C3%ADa%20UTE-ARIAS%20\(rafisa\)%2029-12-15.pdf](https://portal.ute.com.uy/sites/default/files/docs/Contrato%20CV%20Energ%C3%ADa%20UTE-ARIAS%20(rafisa)%2029-12-15.pdf)

UTE. ***Contratos generadores / productores eólicos.*** <https://portal.ute.com.uy/institucional/infraestructura/contratos-generadores-eolicos>





Banco Interamericano  
de Desarrollo