

GENEALOGÍA EÓLICA ARGENTINA (1990-2020)

LUCIANA VANESA CLEMENTI¹ 

SILVINA CECILIA CARRIZO² 

GUILLERMINA PAULA JACINTO¹ 

RESUMEN – En Argentina, el potencial eólico constituye un yacimiento inagotable de energía limpia. Desde los años 1990, los aerogeneradores de media y alta potencia se expanden en distintas regiones del país. El artículo busca construir la genealogía eólica argentina, entendiéndola como la evolución de los aerogeneradores o parques instalados en el territorio nacional, para conocer así el desarrollo del sector, desde sus comienzos hasta el presente. La investigación se apoya en el empleo de fuentes secundarias documentales y estadísticas en complemento con información primaria, a partir de observación en terreno y una serie de entrevistas semiestructuradas a informantes claves. Tres generaciones eólicas parecen coexistir en el territorio, mostrando diferentes características, momentos y actores. Los aerogeneradores devienen los protagonistas en la transición energética, motor de sistemas eléctricos renovables.

Palabras clave: Desarrollo eólico; aerogeneradores; transición energética; Argentina.

RESUMO – GENEALOGIA EÓLICA ARGENTINA (1990-2020). Na Argentina, o potencial eólico é um depósito inesgotável de energia limpa. Desde a década de 1990, as turbinas eólicas de média e alta potência têm vindo a expandir-se em diferentes regiões do país. O artigo procura construir a genealogia eólica argentina, entendendo-a como a evolução das turbinas eólicas ou parques instalados no território nacional, para conhecer o desenvolvimento do setor, desde os seus primórdios até ao presente. A investigação baseia-se na utilização de fontes documentais secundárias e estatísticas, para além de informação primária a partir da observação de campo e de uma série de entrevistas semi-estruturadas com informadores-chave. Três gerações eólicas parecem coexistir no território, mostrando diferentes características, momentos e atores. As turbinas eólicas tornam-se os protagonistas da transição energética, motor de sistemas elétricos renováveis.

Palavras-chave: Desenvolvimento eólico; turbinas eólicas; transição energética; Argentina.

Recibido: maio 2020. Aceite: março 2021.

¹ CONICET, Centro de Estudios Sociales de América Latina, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Campus Universitario Tandil, Tandil, Argentina. E-mail: lclementi@fch.unicen.edu.ar; gjacinto@fch.unicen.edu.ar

² CONICET, Centro de Investigaciones Urbanas y Territoriales, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. E-mail: scarrizo@conicet.gov.ar

ABSTRACT – ARGENTINE WIND GENEALOGY (1990-2020). In Argentina, wind potential is an inexhaustible deposit of clean energy. Since the 1990s, medium- and high-powered wind turbines have been expanding in different regions of the country. The article seeks to build the Argentine wind genealogy, understanding it as the evolution of wind turbines or parks installed in the national territory, to know the development of the sector, from its beginnings to the present. The research builds on the use of secondary documentary sources and statistics in addition to primary information from field observation and a series of semi-structured interviews with key informants. Three wind generations seem to coexist in the territory, showing different characteristics, moments, and actors. Wind turbines become the protagonists in the energy transition, the engine of renewable electrical systems.

Keywords: Wind development; wind turbines; energy transition; Argentina.

RÉSUMÉ – GÉNÉALOGIE ÉOLIENNE ARGENTINE (1990-2020). En Argentine, le potentiel éolien est une source inépuisable d'énergie propre. Depuis les années 1990, les éoliennes de moyenne et haute puissance se sont développées dans différentes régions du pays. L'article vise à construire la généalogie éolienne argentine, considérée comme l'évolution des éoliennes ou des parcs installés sur le territoire national, afin de connaître le développement du secteur, depuis ses origines à nos jours. La recherche s'appuie sur l'utilisation de sources documentaires secondaires et statistiques, en plus de l'information primaire provenant de l'observation sur le terrain et d'une série d'entretiens semi-structurés avec des informateurs clés. Trois générations éoliennes semblent coexister sur le territoire, mettant en évidence des caractéristiques, des moments et des acteurs. Les éoliennes deviennent les protagonistes de la transition énergétique, le moteur de systèmes électriques renouvelables.

Mot clés: Développement du vent; éoliennes; transition énergétique; Argentine.

I. INTRODUCCIÓN

A inicios del siglo XXI, la emergencia climática agudiza la búsqueda de soluciones sostenibles. Autoridades políticas asumen mayores compromisos para alcanzarlas. Las preocupaciones por el calentamiento global y las metas establecidas por los Objetivos de Desarrollo Sostenible al 2030 de Naciones Unidas, progresivamente impulsan a los países a introducir cambios en la forma de producir y consumir energía. Como consecuencia, las energías renovables – aquellas con capacidad de recuperarse de forma natural y continua como la energía eólica, solar, geotérmica, biomasa e hidráulica a pequeña escala – se expanden a nivel mundial.

El ritmo de avance de las energías renovables ha sido notorio en la producción mundial de la electricidad, alcanzando el 26% en 2018 (REN 21 Renewables, 2019). Particularmente vertiginoso ha sido en el sector eólico en términos de capacidad instalada y volumen de inversiones. A partir del año 2010, la expansión de la capacidad eólica terrestre¹ a nivel mundial se acelera añadiendo un promedio anual de 20%. Así, pasó de 198GW en 2010 a 651GW en 2019 (Consejo Mundial de Energía Eólica, 2019).

Tanto la capacidad eólica instalada como la industria, nucleada inicialmente en Europa, comienzan a expandirse hacia otras regiones. Se amplía la frontera eólica y surgen nuevos protagonistas. Europa lidera el desarrollo eólico marino, mientras que Asia es el continente con el mayor crecimiento eólico terrestre. China (230GW), Estados Unidos (105GW), Alemania (54GW), India (37GW) y España (25GW), en conjunto representan el 72% de la capacidad eólica mundial (Consejo Mundial de Energía Eólica, 2019). En América Latina, Brasil (15GW) es el país con mayor expansión eólica y Uruguay el que ha alcanzado la mayor participación (35%) en su matriz eléctrica (Agencia Internacional de Energía, 2019).

Argentina posee uno de los mayores potenciales eólicos terrestres del mundo. Más de la mitad del territorio está cubierto por vientos cuya velocidad media anual – medida a 50m de altura – supera los 6m/s (Secretaría de Energía, República Argentina, 2009). Este potencial eólico, ha sido aprovechado masivamente desde finales del siglo XIX, a través de molinos para el bombeo de agua. Esta primera huella eólica devino en emblema territorial del paisaje pampeano. Los parques eólicos de media y alta potencia, a fines del siglo XX se convirtieron en identidad patagónica (Carrizo, 2003). El potencial eólico argentino abre oportunidades para la producción eléctrica sustentable.

El artículo busca construir la genealogía eólica argentina, entendiéndola como la evolución de los aerogeneradores o parques instalados en el territorio nacional, para conocer así el desarrollo del sector, desde su origen (“ancestros”) hasta el presente. En este trabajo de “filiación” se estudian los impulsos y actores que han hecho “nacer” y crecer la capacidad instalada entre finales del siglo XX y principios del XXI. Este análisis permite identificar “generaciones eólicas” que representan cohortes de elementos identitarios distintos, sujetos a las mismas fuerzas socio-históricas, que actúan como dificultades u oportunidades (Marco & Martín, 2008). Las generaciones se solapan y coexisten afectadas por procesos dominantes, residuales y emergentesⁱⁱ en el territorio y el sector.

Este trabajo se apoya en investigaciones de energía desde la perspectiva geográfica, donde se muestran las relaciones múltiples entre espacio-energía (Curran, 1973). La energía, como temática de estudio a lo largo de la historia de la geografía ha experimentado etapas de fuerte ímpetu, y otras, en que el interés pareció diluirse (Furlan, 2014). En ellas pueden identificar tres enfoques principales. El primero, bajo la influencia de la geografía económica; el segundo, bajo el análisis de la geopolítica y el tercero, en el que los debates geográficos se articulan alrededor del desarrollo sostenible (Calzonetti & Solomon, 1985; Herrero Luque & Baraja Rodríguez, 2017).

Desde fines del siglo XX, ante el protagonismo que toma la problemática del cambio climático vinculada al incremento de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, la geografía pone en debate el tema de la energía y la sustentabilidad. Progresivamente, aparecen estudios sobre las transformaciones territoriales derivadas del alto grado de consumo de combustibles fósiles y la necesidad de una gestión sostenible de los recursos (Mérenne-Schoumaker, 2007), la explotación de recursos no convencionales (Andrews & McCarthy, 2013; Bridge, 2004) y las transiciones a modelos alternativos (Bridge *et al.*, 2013). Así, la geografía de la energía emerge como un subcampo, que estudia las causas y las consecuencias del modelo de producción y distribución de energía, desde una perspectiva multiescalar (Calvert, 2016).

Entre los temas de investigación mencionados, las energías renovables despiertan un interés creciente. Sobre el recurso eólico existen trabajos que abordan proyectos de alta potencia en Europa y analizan la aceptabilidad social, la integración en el paisaje y los efectos socioeconómicos (De Andrés Ruiz, 2006; Pasqualetti, 2011; Van Rompaey *et al.* 2010). En la región sudamericana, se estudian los beneficios e impactos territoriales asociados a grandes proyectos (Castillo Jara, 2010; García Hernández, 2016; González & Suárez, 2017). En Argentina, desde fines de la década de 1990, análisis técnicos y económicos sectoriales tratan los antecedentes de la actividad eólica (Gallegos, 1997); su potencial, factibilidad de los proyectos y las perspectivas del sector (De Dicco, 2012; Di Prátula, 2006; Mattio & Tilca, 2009; Moragues & Rapallini, 2003), el estado de la industria (Soares *et al.*, 2009) y los aspectos legales que regulan la actividad (Valdez & Colomé, 2009). Asimismo, tesis de grado y de posgrado analizan los posibles impactos económicos y ambientales del desarrollo eólico (Esponda, 2003; Gareis, 2010), aspectos financieros en torno a la construcción de parques eólicos (Romero, 2011) y cuestiones técnicas, como la incorporación de la energía eólica al sistema eléctrico nacional (Brown, 2013). Desde una óptica más integral, algunos trabajos abordan las dinámicas que inducen los proyectos eólicos en los territorios (Clementi *et al.*, 2019; Garrido *et al.*, 2016; Kulfas *et al.*, 2015).

El presente artículo se enmarca en estudios sobre los procesos de transición energética, entendidos como cambios estructurales en el sistema de provisión y utilización de la energía, producto de transformaciones tecnológicas, económicas o decisiones políticas, los cuales repercuten en la sociedad, modificando incluso las prácticas y pautas culturales (Carrizo *et al.*, 2016). El trabajo se apoya en la perspectiva territorial, la cual implica visualizar el espacio donde se despliegan, materializan y articulan diversas estrategias, significados, decisiones y acciones, tomadas en diferentes escalas temporales y espaciales (Bustos Cara, 2002). A su vez, se opta por integrar diferentes dimensiones territoriales – políticas, económicas y sociales – que se ponen en juego a la hora de implementar proyectos de aprovechamiento eólico.

La investigación emplea fuentes secundarias documentales y estadísticas, informes y reportes anuales de instituciones nacionales e internacionales, del ámbito público y privado: el Consejo Mundial de Energía Eólica (GWEC), la Asociación Argentina de Energía Eólica (AAEE) y organismos del Estado nacional con competencias en el sector energético. Estos datos fueron complementados con información primaria a partir de observación en terreno y una serie de entrevistas semiestructuradas realizadas a informantes claves: autoridades de organismos públicos del ámbito nacional, provincial y municipal, miembros de distintas asociaciones y cámaras del sector de energías renovables (eólica en particular), directivos y técnicos de cooperativas eléctricas, representantes de empresas privadas de venta de tecnología y desarrolladoras de proyectos.

El artículo se estructura en dos partes. La primera explica los estímulos y barreras que condicionaron el despegue eólico entre 1990-2015, plasmado en dos generaciones de parques. La segunda parte da cuenta del renovado interés por el aprovechamiento del viento a partir del año 2016, a través de numerosos proyectos que re-configuran el mapa eólico argentino y comienzan a gestar una tercera generación eólica.

II. EL DESPEGUE EÓLICO (1990-2015)

Hacia fines del siglo XX, Argentina empezó a mostrar los primeros signos de interés por las fuentes renovables de energía, para diversificar la matriz eléctrica nacional. En el caso de la energía eólica, el potencial comenzó a ser puesto en valor a mediados de la década de 1980. El Servicio Meteorológico Nacional publicó una evaluación preliminar del recurso eólico del país en base a datos históricos (Brizuela, 1982). En 1985, se creó el Centro Regional de Energía Eólica (CREE)ⁱⁱⁱ en la provincia de Chubut, organismo que elaboró mapas eólicos, cálculos del potencial y series estadísticas, con vista a su aprovechamiento con fines energéticos. Por otra parte, desde el Centro Regional Patagónico-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), se realizó el Atlas del Potencial Eólico del Sur Argentino en 1986 (Barros, 1986). Éste permitió caracterizar el recurso eólico patagónico, con vientos constantes Oeste-Este, a velocidades medias entre 9 y 12m/s y con un factor de capacidad que en muchos sitios supera el 35% (Iannini *et al.*, n.d.). Los resultados arrojados alentaron las instalaciones eólicas.

El primer parque fue localizado en la ciudad de Río Mayo (Provincia de Chubut). Con 120kW, fue puesto en funcionamiento en 1990 (fig. 1). Se trató de un proyecto multi-actores. La Dirección General de Servicios Públicos de la Provincia de Chubut brindó asistencia. El CREE, la supervisión técnica. El Ministerio Federal Alemán de Investigación y Tecnología envió técnicos capacitados y otorgó un crédito en carácter no reintegrable para la compra de cuatro aerogeneradores Aeroman (Villalonga, 1997). Inconvenientes técnicos, problemas de mantenimiento y de acceso a los repuestos importados lo dejaron fuera de funcionamiento en 1995.



Fig. 1 – Primer parque eólico de Argentina en Río Mayo, Chubut, 1990.

Fig. 1 – Argentina's first wind farm in Río Mayo, Chubut, 1990.

Fuente: Municipalidad de Río Mayo

El parque Río Mayo constituiría el hito fundacional en la genealogía eólica argentina, como el ancestro de la primera generación. Ésta se desplegó en Chubut y Buenos Aires y se extendió hasta 2010. Los parques de la primera generación eran de media potencia, impulsados por cooperativas para abastecer sus redes locales, a excepción del proyecto

Veladero, donde se instaló un aerogenerador de 2MW de potencia a 4100m sobre el nivel del mar para abastecer a una mina en la cordillera de Los Andes. Sumaron 25MW y posicionaron a Argentina como referente eólico regional (Garrido *et al.*, 2016).

En la primera generación eólica, las cooperativas motivadas por los incrementos tarifarios avizorados con los procesos de privatización y el esquema de convertibilidad^{iv}, se aventuraron a la búsqueda de fuentes propias de producción con el fin de complementar la energía comprada para sus redes locales. Con apoyo de instituciones públicas y empresas extranjeras (principalmente de origen alemán y danés), adquirieron conocimiento técnico, los equipamientos y el capital financiero.

Entre 2010 y 2015, se daría una segunda generación de parques eólicos. Ésta suma 200MW al sistema interconectado nacional a partir de parques de alta potencia. La segunda generación expande la frontera eólica desde Patagonia y el Sur bonaerense, hacia otras áreas como las provincias de La Rioja y Santiago del Estero (fig. 2), respondiendo a estímulos estatales nacionales, a través de distintas medidas de promoción.



Fig. 2 – Parques eólicos de la primera y segunda generación en Argentina (parques eólicos activos en negrita).

Fig. 2 – Wind farms of the first and second generation in Argentina (active wind farms in bold).

Fuente: Clementi (2018)

La segunda generación se benefició con un régimen de fomento a las energías renovables (Ley Nacional n° 26 190/2006; República Argentina, 2006). Con el fin de alcanzar la meta del 8% de consumo eléctrico nacional en base a fuentes renovables al 2016, en 2009 se lanza la licitación pública de potencia GENREN^v que conllevaba la compra de energía eléctrica a un precio pactado, por un lapso de tiempo de 15 años. De los 895MW adjudicados, el 84% correspondían a proyectos eólicos (Secretaría de Energía, 2010). Sin embargo, solo dos iniciativas por 130MW lograron entrar en operación: el parque eólico Rawson I y II y Loma Blanca IV, ambos en la provincia de Chubut. En 2010, una segunda licitación – GENREN II – exclusivamente de energía eólica, adjudicó 17 proyectos por 1283MW en ocho provincias (Spinadel, 2015). Sin embargo, ninguna de estas iniciativas se concretó. A su vez, se autorizaron contratos de abastecimiento (Power Purchase Agreement - PPA) entre el Mercado Eléctrico Mayorista y agentes generadores, cogeneradores o autogeneradores (Resolución N°108/2011; República Argentina, 2011). Seis proyectos cerraron contratos de este tipo, pero solo tres fueron los parques que pudieron entrar en operación bajo esta resolución: Diadema en Chubut, Arauco en la Rioja y Eos Necochea en provincia de Buenos Aires.

Esta segunda generación incorpora componentes y prototipos de fabricación nacional de empresas como NRG Patagonia (Chubut) e IMPSA Wind (Mendoza), lo cual pone en valor el trabajo y capital nacional invertido en investigación y desarrollo. Por ejemplo, el parque Arauco cuenta con aerogeneradores de 2MW cada uno, fabricados por la empresa IMPSA Wind.

Dificultades, principalmente económicas (a partir de la salida abrupta del régimen de convertibilidad en 2001) y operatorias, han provocado que la mayoría – 9 de 13 – de los parques eólicos de primera generación, dejen de funcionar. La extensión del plazo de recuperación de la inversión hecha por las cooperativas eléctricas, la imposibilidad de reparar desperfectos por el costo elevado de los repuestos importados, y, hacia 2010, las restricciones a las importaciones y el subsidio a la energía convencional quitaron rentabilidad a la producción eólica y provocaron que el sector fuera perdiendo interés en esta fuente de generación limpia.

Los parques de segunda generación se encuentran activos al 2020. No obstante, decenas de proyectos quedaron sin concretarse. Las barreras que los frenaron se vinculan a las dificultades de las empresas adjudicatarias para financiar los proyectos, ante el difícil acceso al crédito a tasas razonables y a la desconfianza de los inversores nacionales e internacionales frente a las garantías de Compañía Administradora del Mercado Eléctrico Mayorista (CAMMESA) para asegurar el pago de los contratos por la energía generada (Clementi & Carrizo, 2016).

III. UNA MULTIPLICACIÓN ACELERADA DE PROYECTOS A PARTIR DE 2016

A las dos generaciones de parques existentes, se suman dos nuevos grupos de proyectos eólicos fruto de los estímulos estatales dados a partir de 2016. Por un lado, uno con características similares a los de la segunda generación, ya que poseen grandes dimensio-

nes y están conectados al sistema nacional. Este grupo se asocia a una suerte de “renacimiento” de proyectos del GENREN y a la adjudicación de iniciativas en el marco de nuevas licitaciones de potencia renovable. Por otro lado, un segundo grupo emerge con características distintivas: ser promovidos por grandes usuarios, contratos entre privados o distribuidores para autogeneración, localización próxima a los puntos de consumo y conexión a redes de media tensión. Estos proyectos conformarían una tercera generación eólica (cuadro I).

Cuadro I – Tres generaciones eólicas en Argentina.

Table I – Three wind generations in Argentina.

	1º GENERACIÓN	2º GENERACIÓN	3º GENERACIÓN
Período*	1990-	2010-	2018-
Potencia	Entre 100kW-2MW	Entre 3-100MW	Menor a 50MW
Localización	Al Sur de los 36° de latitud principalmente en provincias de Buenos Aires y Chubut	Epícentros en Buenos Aires, Chubut y Santa Cruz e incipiente expansión en Cuyo y centro del país	En su mayoría en el territorio bonaerense
Equipamiento	De 1 a 3 aerogeneradores <1MW Importado (MICON/ AEROMAN/ AN BONUS)	Decena de aerogeneradores >1MW Importado (VESTAS/ENERCON/ GOLDWIN) Integración de ciertos componentes nacionales (NRG PATAGONIA S.A/IMPESA/ INVAP)	De 1 a 15 aerogeneradores >2MW Importado (VESTAS/ GOLDWIN) Integración de ciertos componentes nacionales (PREAR/SICA/GRI CALVIÑO TOWERS)
Red de conexión	Redes de distribución locales	Redes de transmisión de alta tensión	Redes de transmisión media tensión
Promotor	Cooperativas eléctricas	Empresas privadas nacionales y extranjeras	Grandes Consumidores y Empresas Distribuidoras
Financiamiento	Plan El Dorado (Alemania) Financiación del 65% y 35% restante fondos de cooperativas	Mixta FODER Organismos multilaterales Garantías internacionales	Organismos multilaterales, bancos de desarrollo y agencias de crédito europeas y norteamericanas

*En los tres casos se indica el año de referencia en que comienzan a gestarse los parques con características distintivas. Las tres generaciones eólicas conviven en la actualidad en el territorio argentino.

El renacer de proyectos que habían quedado trancos es fruto de una nueva fase de promoción estatal y de condiciones que los alientan. Ante la emergencia del sector eléctrico nacional (Decreto N° 134/2015; República Argentina, 2015a), el Estado lanza medidas claves, que permiten a las empresas acceder a contratos con CAMMESA, a largo plazo en dólares y como beneficio suplementario, posibilita tomar garantías internacionales.

La sanción de la Ley Nacional n° 27 191 – Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía, destinada a la producción de Energía Eléctrica (Decreto N° 531/2016; República Argentina, 2015b, 2016b), modifica la Ley Nacional n° 26 190 (República Argentina, 2006), recuperando la meta del 8% de la matriz eléctrica con fuentes renovables para 2018 y fija un 20% para 2025. Con el fin de dar cumplimiento a las metas establecidas, el Ministerio de Energía y Minería lanza el Plan Nacional de

Energías Renovables (Renovar) a través del cual se licitó potencia de fuentes renovables no convencionales mediante sucesivas rondas. Las rondas 1, 1,5 y 2 permitieron adjudicar 147 proyectos en 21 provincias, por un total de 4466MW (Ministerio de Energía y Minería, 2018)^{vi}, 34 de esos proyectos fueron eólicos, aportando 2466MW, equivalente a más de la mitad de la potencia adjudicada (CAMMESA, 2018).

Gran parte de las empresas beneficiarias han firmado contrato con CAMMESA, 70% de las empresas adjudicatarias son nacionales. Entre ellas, Genneia S.A. reúne la mayor cantidad de proyectos (siete por 437MW de potencia) junto a Petroquímica Comodoro Rivadavia S.A. (tres por 300MW). Entre las extranjeras se destacan la española Isolux Ingeniería S.A. (cinco por 350MW) y la china Envision Energy (cuatro por 185MW).

Los proyectos se encuentran en diferentes fases de construcción. Fue emblemática la puesta en funcionamiento del parque eólico Corti, al Noreste de Bahía Blanca (100MW) el primero del Renovar (fig. 3). En total han entrado en operación comercial 12 parques entre el año 2018 y 2019, incorporando cerca de 730MW de nueva potencia, mayoritariamente de la ronda 1 de Renovar. La mitad se encuentra en el Sur de la Provincia de Buenos Aires. Los restantes se ubican o bien próximos al Golfo de San Jorge o en el Norte de la Provincia de Chubut (Clementi *et al.*, 2019).



Fig. 3 – Parque Eólico Corti.

Fig. 3 – Corti Wind Farm.

Fuente: Clementi, Carrizo & Jacinto, agosto 2018

Por fuera del Renovar, se habilita incorporar al nuevo régimen establecido por la Ley Nacional n° 27 191 proyectos que habían sido rescindidos^{vii}. En este marco, se reimpulsan cuatro proyectos eólicos, por un total de 445MW, en las provincias de Chubut y Santa Cruz (Resolución N° 202/2016; República Argentina, 2016a). En Chubut, los parques Loma Negra II y Puerto Madryn han sido inaugurados. Este último, representa el más grande de Argentina al 2020, con 62 aerogeneradores que suman una capacidad total de 220MW. Este parque puede generar 987 000MWh anuales de energía, equivalentes al consumo anual de 200 000 hogares (Genneia, 2019).

Los nuevos proyectos re-configuran el mapa eólico argentino (fig. 4). Se consolidan tres epicentros: 1) el Sur bonaerense (13 proyectos por 1009MW), 2) el Noreste de Chubut (10 por 862MW) y 3) el Golfo de San Jorge (cuatro por 321MW). A su vez, la frontera eólica se expande hacia nuevos territorios en La Pampa, Mendoza, Córdoba y Río Negro, cuyo potencial es puesto en valor a través de una ó dos iniciativas.

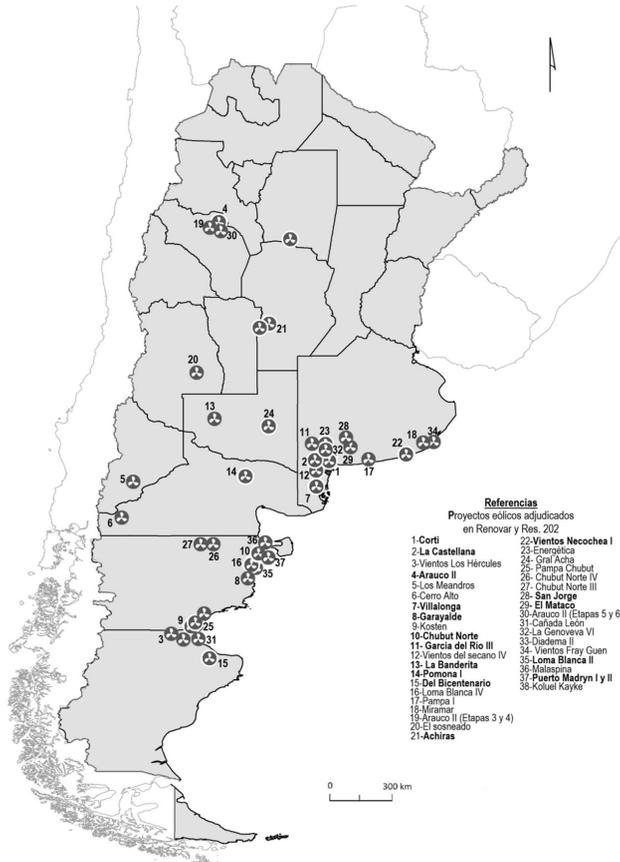


Fig. 4 – Proyectos eólicos adjudicados en Renovar y Res. 202 (parques eólicos activos en negrita).

Fig. 4 – Wind projects awarded in Renovar and Res. 202 (active wind farms in bold).

La habilitación del Mercado a Término de Energías Renovables (MATER; Resolución N° 281/2017; República Argentina, 2017) y la ronda 3 del Renovar denominada Minirenovar (Resolución N° 100/2018; República Argentina, 2018), han hecho proliferar nuevos proyectos, algunos en incubación y otros en funcionamiento (cuadro II).

Los proyectos eólicos de esta tercera generación se caracterizarían por:

- ser promovidos por grandes usuarios ($\geq 300\text{kW}$) o agentes distribuidores para cumplir con la meta del 8 % (Ley Nacional n° 27 191/15) de energías renovables;

- servir a la autogeneración o a negocios entre privados. Por ejemplo, YPF Luz instala su propio parque eólico Manantiales Behr (100MW, Chubut) para autogeneración y venta a otros grandes consumidores como Toyota (Zárate); Profertil S.A. (Bahía Blanca); Coca Cola FEMSA (Pompeya) y Nestlé (Firmat, Villa Nueva y Santo Tomé);
- estar conectados a redes de media tensión: aprovechando las capacidades disponibles en las redes de las distribuidoras (13,2kV, 33kV y 66kV);
- ubicarse próximos a los sitios de consumo: lo que evita pérdidas en el transporte y contribuye a una generación más descentralizada.

Cuadro II – Proyectos que conforman la tercera generación eólica.

Table II – Projects that make up the third generation Wind.

Proyecto	Promotor	Potencia (MW)	Ubicación	Estado
Rawson III	Genneia S.A	24,0	Rawson, Chubut	Operando bajo MATER
Manantiales Behr	YPF Luz	100,0	Manantiales Behr, Chubut	Operando bajo MATER
De la Bahía	Parques eólicos fin del Mundo	28,0	Bahía Blanca, Bs. As.	Operando bajo MATER
La Castellana II	Central Puerto	15,0	Villarino, Bs. As.	Operando bajo MATER
Pampa Energía	Greenwind S.A.	50,0	Bahía Blanca, Bs. As.	Operando bajo MATER
Pomona II	Genneia S.A.	11,0	Pomona, Río Negro	Operando bajo MATER
La Genoveva II	C.P. Renovables S.A.	41,0	Bahía Blanca, Bs. As.	Operando bajo MATER
Energética II	Energética Argentina S.A	19,0	García del Río, Bs. As.	Operando bajo MATER
Del Bicentenario II	Parque eólico Del Bicentenario II S.A.	21,0	Puerto Deseado, Santa Cruz	Operando bajo MATER
Aluar I	Aluar Aluminio S.A.	50,0	Viedma, Chubut	Operando bajo MATER
La Ballanera	Elawan Energy Developments SL /EDEA	12,9	Miramar, Bs. As.	Adjudicado en Renovar 3
La Bravita	Elawan Energy Developments SL /EDEA	12,9	Mar del Plata, Bs. As.	Adjudicado en Renovar 3
La Maruca	Elawan Energy Developments SL /EDEA	12,9	Mar Chiquita, Bs. As.	Adjudicado en Renovar 3
El Carrizal	Elawan Energy Developments SL /EDEA	12,9	San Clemente, Bs. As.	Adjudicado en Renovar 3
Los Padres	Elawan Energy Developments SL /EDEA	12,9	Mar del Plata, Bs. As.	Adjudicado en Renovar 3
Gral. Lavalle	Elawan Energy Developments SL /EPEC	12,9	Gral. Lavalle, Córdoba	Adjudicado en Renovar 3
Aike	Elawan Energy Developments SL /SPSE	12,9	Güer Aike, Santa Cruz	Adjudicado en Renovar 3
Adelia María	Adelia María SA /EPEC	12,6	Adelia María, Córdoba	Adjudicado en Renovar 3
Guatrache	Elawan Energy Developments SL /APELP	12,9	Guatrache, La Pampa	Adjudicado en Renovar 3
Anguil	Elawan Energy Developments SL /APELP	12,9	Anguil, La Pampa	Adjudicado en Renovar 3
9 de Julio	Coop. Eléctrica y de Serv. Mariano Moreno	4,0	9 de Julio, Bs. As.	Bajo estudio PROINGED
Cerro de la Gloria	Coop. de Castelli Ltda.	1,5	Castelli, Bs. As.	Bajo estudio PROINGED
Olavarría	Coopelctric	sin dato	Olavarría, Bs. As.	Bajo estudio PROINGED
Saladillo	Coop. Eléctrica de Saladillo	sin dato	Saladillo, Bs. As.	Bajo estudio PROINGED
Espartillar	Coop. Eléctrica y Obras Públicas	10,8	Saavedra, Bs. As.	Bajo estudio PROINGED

Con estas características distintivas que perfilarían una tercera generación eólica, existen cinco proyectos eólicos en la Provincia de Buenos Aires por fuera del MATER. Éstos son impulsados por cooperativas eléctricas, con el fin de cubrir o reforzar puntos críticos de la red de distribución provincial, con el asesoramiento del Programa Provincial de Incentivos a la Generación de Energía Distribuida (PROINGED).

La multiplicación de proyectos eólicos, tanto de esta tercera generación en incubación como de aquellos que hacen reflotar la segunda, reflejan el interés despertado por los estímulos estatales desde el 2016. Como resultado se observa un crecimiento acelerado de la potencia ingresada por 27 nuevos proyectos eólicos entre 2018 y 2020. La capacidad eólica acumulada experimentó un salto de 230MW en 2017 a 2030MW en los inicios del 2020, representando el 64% de la capacidad renovable nacional (fig. 5).

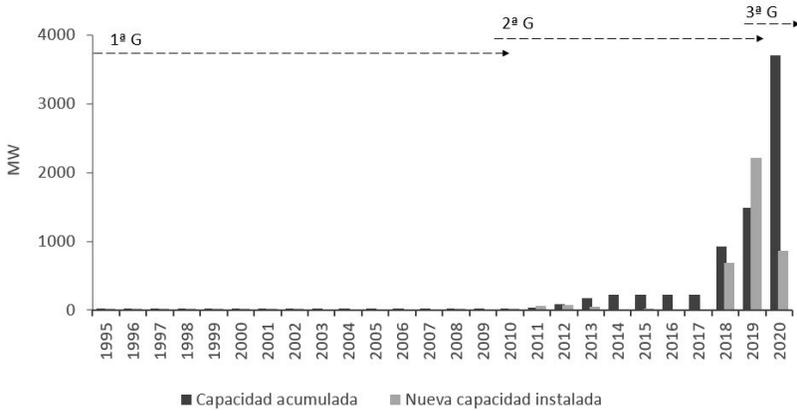


Fig. 5 – Evolución de la capacidad eólica argentina 1995-mayo 2020.

Fig. 5 – Evolution of Argentina's wind capacity 1995-May 2020.

En el primer trimestre del 2020, tres parques eólicos han sido inaugurados, por un total de 183MW: Arauco II, en La Rioja, Vientos de Necochea I en la localidad bonaerense de Necochea y Loma Blanca II en Chubut. Según CAMMESA (2020), a fines de 2020 se inaugurarían 14 parques de aerogeneradores que sumarían 1376MW. Esto permitiría que la capacidad eólica acumulada en Argentina alcance los 3GW. Sin embargo, medidas adoptadas en marzo por el Estado Nacional ante la pandemia del COVID-19 ha generado retrasos en las obras. En abril, cuando la obra privada en infraestructura energética se declara exenta de cumplir la cuarentena, los proyectos son paulatinamente reactivados (Ley Nacional n° 468/2020; República Argentina, 2020).

IV. REFLEXIONES FINALES

La genealogía eólica argentina data de tres décadas. Los parques se multiplicaron en la superficie terrestre, concentrados en dos epicentros patagónicos y un tercero, en la región Pampeana. A su vez, hay instalaciones dispersas en otras latitudes (fig. 6). Las experiencias – con interrupciones por barreras económico-financieras y político-institucionales – han conformado tres generaciones distintas de parques: 1ª) experiencias pioneras de cooperativas eléctricas en la década de los 1990, para abastecimiento local, en la

ORCID iD

Luciana Vanesa Clementi  <https://orcid.org/0000-0002-6106-2278>

Silvina Cecilia Carrizo  <https://orcid.org/0000-0002-9112-1232>

Guillermina Paula Jacinto  <https://orcid.org/0000-0002-4352-2699>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Internacional de Energía. (2019). *World Energy Outlook 2019*. IEA.
- Andrews, E., & McCarthy, J. (2013). Scale, shale, and the state: political ecologies and legal geographies of shale gas development in Pennsylvania. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 4, 7-11. <https://doi.org/10.1007/s13412-013-0146-8>
- Barros, V. (1986). Evaluación del Potencial Eólico en la Patagonia [Evaluation of Wind Potential in Patagonia]. *Revista Meteorológica*, 14(1 y 2), 473-484.
- Bridge, G. (2004). Gas, and how to get it. *Geoforum*, 35(4), 395-397.
- Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M., & Eyre, N. (2013). Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*, 53, 331-340. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.066>
- Brizuela, A. (1982). *Evaluación preliminar del recurso eólico en Argentina* [Preliminary assessment of Argentina's wind resource]. Red Solarimétrica San Miguel.
- Brown, N. (2013). *Los 6 elementos de la interacción eólica en el sistema eléctrico argentino* [The 6 elements of wind interaction in Argentina's electricity system]. [Tesis de Maestría, Facultad Regional Córdoba/ Universidad Tecnológica Nacional].
- Bustos Cara, R. (2002). Cambios en los sistemas territoriales. Actores y sujetos entre la estructura y la acción. Propuesta teórico-metodológica [Changes in territorial systems. Actors and subjects between structure and action. Theoretical-methodological proposal]. In M. C. Vaquero, & M. Cernadas de Bulnes (Eds.), *II Jornadas interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense* [II Interdisciplinary Days of South-West Bonaerense] (p. 245). Universidad Nacional del Sur.
- Calvert, K. (2016). From 'energy geography' to 'energy geographies': Perspectives on a fertile academic borderland. *Progress in Human Geography*, 40(1), 105-125. <https://doi.org/10.1177%2F0309132514566343>
- Calzonetti, F. J., & Solomon, B. (1985). *Geographical Dimensions of Energy*. Reidel Publishing Company.
- CAMMESA. (2018). *Informe Anual 2018* [Annual Report 2018]. CAMMESA.
- CAMMESA. (2020). Programación Estacional Provisoria mayo-octubre 2020 [Temporary Seasonal Programming May-October 2020]. CAMESSA, Gerencia de Coordinación Operativa.
- Carrizo, S. (2003). *Les hidrocarbures en Argentine. Réseaux, territoires, intégration* [Hydrocarbons in Argentina. Networks, territories, integration]. [Tesis de doctorado, Université Sorbonne Nouvelle Paris 3]. Sudoc. <http://www.sudoc.abes.fr/cbs/xslt/DB=2.1//SRCH?IKT=12&TRM=085216690>
- Carrizo, S., Nuñez Cortés, M. A., & Gil, S. (2016). Transiciones energéticas en la Argentina [Energy transitions in Argentina]. *Ciencia Hoy*, 25(147), 25-30.
- Castillo Jara, E. (2010). *La viabilidad socio ambiental de los parques eólicos del Itsmo de Tehuantepec* [The socio-environmental viability of the Tehuantepec Itsmo wind farms]. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Clementi, L., & Carrizo, S. (2016). Diversificar la generación en la emergencia eléctrica argentina del siglo XXI: viejos protagonistas, nuevas metas y dinámicas territoriales [Diversifying generation in Argentina's 21st century electricity emergency: old protagonists, new goals, and territorial dynamics]. *Revista Energética*, (47), 31-43.
- Clementi, L., Carrizo, S., & Bustos Cara, R. (2019). La región SUBA, Sur de la Provincia de Buenos Aires, epicentro eólico en Argentina [The SUBA region, South of the Province of Buenos Aires, the wind epicenter in Argentina]. *Revista Universitaria de Geografía*, 28(1), 43-64.
- Clementi, L. (2018). *Energía Eólica y territorios en Argentina. Proyectos en el Sur de la Provincia de*

- Buenos Aires entre fines del siglo XX y principios del siglo XXI* [Wind Energy and territories in Argentina. Projects in the South of the Province of Buenos Aires between the end of the 20th century and the beginning of the 21st century]. [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Sur]. Repositorio Institucional CONICET Digital. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/83930>
- Consejo Mundial de Energía Eólica. (2019). *Global wind report 2019*. GWEC.
- Curran, D. W. (1973). *Géographie mondiale de l'énergie* [Global energy geography]. Masson, Coll. Géographie.
- De Andrés Ruiz, C. (2006). *Energie eolienne et développement local. Etude comparée sur les effets socio-économiques et territoriaux des parcs éoliens dans les espaces ruraux défavorisés de l'Europe* [Wind energy and local development. Comparative study on the socio-economic and territorial effects of wind farms in Europe's underprivileged rural areas]. [Tesis doctoral, Université de Limoges et Universitat de Valencia]. Sudoc. <http://www.sudoc.abes.fr/cbs/xslt/DB=2.1//SRCH?IKT=12&TRM=111306787>
- De Dicco, R. (2012). *Diagnóstico y perspectivas del sector eólico en Argentina* [Diagnosis and perspectives of the wind sector in Argentina]. CONICET.
- Di Prátula, H. R. (2006). *Generación eólica: análisis de la contaminación evitada, la sustentabilidad y rentabilidad en la República Argentina* [Wind generation: analysis of avoided contamination, sustainability and profitability in the Argentine Republic]. Universidad Tecnológica Nacional.
- Esponda, H. M. (2003). *La energía eólica en Mar del Plata: análisis económico-ambiental* [Wind energy in Mar del Plata: economic-environmental analysis]. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata].
- Furlan, A. (2014). Geografía de la circulación de la energía [Geography of energy circulation]. *Revista Transporte y Territorio*, (11), 1-4. <https://doi.org/10.34096/rtt.i11.652>
- Gallegos, E. (1997). *El viento amigo del hombre. Energía eólica en Argentina* [The wind friend of man. Wind power in Argentina]. Comodoro Rivadavia.
- García Hernández, L. S. (2016). *Energía eólica y desarrollo sostenible en la región de La Rumorosa, Municipio de Tecate. Un análisis multicriterio* [Wind energy and sustainable development in the region of La Rumorosa, Municipality of Tecate. A multicriteria analysis]. [Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Norte]. COLEF. <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2016/12/TESIS-Garcia-Hernandez-Luis-Salvador.pdf>
- Gareis, M. C. (2010). Evaluación de los impactos ambientales potenciales que podrían producirse por la instalación y funcionamiento de un Parque Eólico en la ciudad de Necochea [Evaluation of potential environmental impacts that could be produced by the installation and operation of a wind farm in the city of Necochea]. [Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires]. RIDAA UNICEN.
- Garrido, S., Lalouf, A., & Santos, G. (2016). Energía eólica de alta potencia en Argentina. Análisis socio-técnico de su trayectoria (1990-2015) [High power wind power in Argentina. Socio-technical analysis of his career (1990-2015)]. *XI Jornadas latinoamericanas de estudios sociais da ciencia e da tecnologia* [XI Latin American Studies Conference Social Science and Technology]. ESOCITE.
- Genneia. (2019). Parque eólico Madryn I y II. Resumen no técnico [Madryn I and II wind farm. Non-technical summary]. GENNEIA.
- González, M. M., & Suárez, Á. G. (2017). Vientos del capitalismo verde: globalización, desarrollo y transición energética en el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca, México) [Winds of green capitalism: globalization, development and energy transition in the Isthmus of Tehuantepec (Oaxaca, Mexico)]. *Ciência & Trópico*, 41(1), 15-54.
- Herrero Luque, D., & Baraja Rodríguez, E. (2017). El estudio geográfico de la energía: una aproximación histórica al estado de la cuestión [The geographical study of energy: a historical approach to the state of the issue]. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (74), 229-250. <https://doi.org/10.21138/bage.2453>
- Iannini, R., Gonzalez, J., & Mastrángelo, S. (n.d.). Energía Eólica Teoría y Características de Instalaciones [Wind Energy Theory and Characteristics of Facilities]. *Boletín Energético*, 13, 3-56.
- Kulfas, M., Goldstein, E., & Caresani, D. (2015). *El desarrollo de la energía eólica en la Argentina y su efecto industrializante - Un diagnóstico sobre la capacidad de fabricación nacional de*

- aerogeneradores y sus partes y piezas* [The development of wind energy in Argentina and its industrializing effect – A diagnosis of the national manufacturing capacity of wind turbines and their parts and pieces]. CNEA.
- Marco, A., & Martin, H. (2008). La teoría de las generaciones de Ortega y Gasset: una lectura del siglo XXI [The theory of the generations of Ortega and Gasset: a reading of the 21st century]. *Tiempo y espacio*, 17(20), 98-110.
- Mattio, H., & Tilca, F. (2009). *Recomendaciones para mediciones de velocidad y dirección de viento con fines de generación eléctrica, y medición de potencia eléctrica generada por aerogeneradores* [Recommendations for wind speed and direction measurements for power generation purposes, and metering of electrical power generated by wind turbines]. Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios, Secretaría de Energía de la Nación.
- Merenne-Schoumaker, B. (2007). *Géographie de l'énergie. Acteurs, lieux, enjeux* [Geography of energy. Actors, locations, issues]. Belin SUP Géographie.
- Ministerio de Energía y Minería. (2018). *Resumen de ofertas adjudicadas en Renovar* [Summary of bids awarded in Renovar]. CAMMESA.
- Moragues, J., & Rapallini, A. (2003). *Energía Eólica* [Wind Energy]. Instituto Argentino de Energía General Mosconi.
- Municipalidad de Río Mayo. (n.d.). *Secretaría de Turismo* [Tourism Department]. Municipalidad de Río Mayo – Provinci del Chubut. <https://riomayo.gob.ar/secretaria-de-turismo/>
- Pasqualetti, M. J. (2011). Opposing wind energy landscapes: A search for common cause. *Annals of the Association of American Geographers*, 101(4), 907-917. <https://doi.org/10.1080/00045608.2011.568879>
- REN21 Renewables. (2019). *Renewables 2019 – Global Status Report*. REN21.
- República Argentina. (2003). *Ley Nacional n° 25 943/2003, de 20/10/2004 – Energía Argentina Sociedad Anónima*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/100000-104999/100591/norma.htm>
- República Argentina. (2006). *Ley Nacional n° 26 190, de 6/12/2006 – Regimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica*. <http://servi->
- [cios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/123565/textact.htm](http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/120000-124999/123565/textact.htm)
- República Argentina. (2010). *Decreto n° 2247/2010, de 30-12-2010 – Presidencia de la Nación, Designación – Prorroga*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-2247-2010-179042>
- República Argentina. (2011). *Resolución n° 108/2011, de 29/03/2011 – Habilitase la realización de Contratos de Abastecimiento entre el Mercado Eléctrico Mayorista y las ofertas de disponibilidad de generación y energía asociada*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/180000-184999/181099/norma.htm>
- República Argentina. (2015a). *Decreto n° 134/2015, de 16/12/2015 – Declárase emergencia del Sector Eléctrico Nacional*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/255000-259999/256978/norma.htm>
- República Argentina. (2015b). *Ley Nacional n° 27 191, de 23/09/2015 – Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica. Modificación*. <https://www.cac.com.ar/data/documentos/19Ley%2027%20191.pdf>
- República Argentina. (2016a). *Resolución N° 202/2016, de 2/08/2016 – Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Secretaría de Trabajo*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=265962>
- República Argentina. (2016b). *Decreto Reglamentario n° 531/2016, de 30/03/2016 – Regimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Produccion de Energía Eléctrica, Reglamentacion*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-531-2016-259883>
- República Argentina. (2017). *Resolución 281-H2017, de 18/08/2017 – Régimen del Mercado a Término de Energía Eléctrica de Fuente Renovable. Aprobación*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/275000-279999/278429/norma.htm>
- República Argentina. (2018). *Resolución 100/2018, de 14/11/2018 – Ministerio de Hacienda, Secretaría de Gobierno de Energía, RESOL-2018-100-APN-SGE#MHA*. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-100-2018-316407>
- República Argentina. (2020). *Ley Nacional n° 468/2020, de 6/04/2020 – Amplia Listado de Actividades y Servicios Esenciales en la Emergencia: Obra Privada De Infraestructura Energética*. <https://www.>

- boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227588/20200407
- Romero, M. L. (2011). *Financiamiento de Parques Eólicos en Argentina* [Financing of wind farms in Argentina]. [Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Económicas/Universidad de Buenos Aires]. Biblioteca Digital FCE. http://bibliotecadigital-old.econ.uba.ar/download/tpos/1502-0313_RomeroML.pdf
- Secretaría de Energía. (2009). *SIG EÓLICO – Sistema de Información Geográfico, Mapa Eólico Nacional* [WIND GIS - Geographic Information System, National Wind Map]. Ministerio de Energía y Minería de la República Argentina. <https://sigeo-lico.energia.gob.ar/login>
- Secretaría de Energía. (2010). *Presentación de avances GENREN* [Presentation of GENREN advances]. SENER.
- Soares, M., Kind, S., & Fernández, O. (2009). Estado de la Industria Eólica en Argentina [State of the Wind Industry in Argentina]. Comité Eólico.
- Spinadel, E. (2015). El Futuro de la Industria Eólica Argentina [The Future of The Argentine Wind Industry]. *Expo Viento y Energía 2015*. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Valdez, S., & Colomé, D. G. (2009). Marco Legal para la generación Eólica en el Mundo y en la Argentina [Legal Framework for Wind Generation worldwide and in Argentina]. *Congreso HYFUSEN 2009 – Hidrógeno y Fuentes Sustentables de Energía*, San Juan, Argentina.
- Van Rompaey, A., Schmitz, S., & Kesteloot, C. (2010). *Landscape Capacity and Social Attitude towards wind energy projects in Belgium*. Belgian Science Policy.
- Villalonga, J. C. (1997). *Promueva una Nueva Generación. Energía Eólica en Argentina* [Promote a New Generation. Wind Energy in Argentina]. Campaña Energía.
- Williams, R. (1980). *Marxismo y literatura* [Marxism and literature]. Península.

ⁱ Mientras que la capacidad eólica marina creció de 3 a 29GW entre 2010 y 2019.

ⁱⁱ Según Raymond Williams (1980), en cada momento histórico es importante identificar los procesos que dominan, los que vienen de antes pero hoy son residuales, aunque todavía tengan su manifestación, y los emergentes, es decir, aquellos que anticipan lo que vendrá, aunque no dominen.

ⁱⁱⁱ Bajo el Decreto Nacional n° 2247/2010 (República Argentina, 2010), mediante un convenio entre el gobierno de Chubut, la Universidad Nacional de la Patagonia “San Juan Bosco” y la Secretaría de Energía de la Nación.

^{iv} Relación cambiaria fija entre la moneda nacional y la estadounidense, a razón de 1 dólar estadounidense / 1 peso argentino.

^v A través de ENARSA S.A, creada por el gobierno de Néstor Kirchner (2003-2007), mediante la Ley Nacional 25 943/2003 (República Argentina, 2003), para actuar como unidad de negocios energéticos y brazo ejecutor del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

^{vi} Los proyectos eólicos, junto a los solares, fueron los que tuvieron mayor protagonismo en relación a otras fuentes renovables como la biomasa o los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos.

^{vii} Ya sea por haberse cumplido el plazo máximo de inicio de obra o por no respetar el tiempo de habilitación comercial establecidos por la Resolución n° 108/2011 (República Argentina, 2011).