

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA



FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y JURIDICAS

SEMINARIO SOBRE APORTACIONES TEORICAS RECIENTES

TITULO: “El futuro incierto de las energías renovables en La Pampa”

APELLIDO Y NOMBRE DE LOS ALUMNOS:

- ESTEBAN, Daniela
- SOL, Daiana Yael

ENCARGADO DEL CURSO. PROFESOR: ROMANO, Nicolás

CODIRECTOR: TOSO, Matías

ASIGNATURA SOBRE LA QUE REALIZA EL TRABAJO: Derecho de Minería y

Energía

LUGAR: Santa Rosa

AÑO QUE SE REALIZA EL TRABAJO: 2019

Índice

1. Introducción.....	3
2. Energías.....	4
2.1 Clasificación de las fuentes de energía.	5
3. Marco Normativo.	12
3.1. Ley Nacional N° 27.191.....	12
3.2. Ley Provincial N° 2.918.	19
4. Situación de La Provincia con respecto a las energías renovables.	26
4.1 Matriz actual de La Pampa.	30
4.1.1. Oferta de energía.....	34
4.1.2. Demanda de energía.....	36
4.2. Escenarios y posibilidades según los proyectos.	37
4.2.1 Escenario tendencial.	37
4.2.2 Escenario evolutivo (ideal).	43
5. Conclusión.....	46
6. Bibliografía.	50

El futuro incierto de las energías renovables en La Pampa

“Cada generación, que comparte la herencia y espacio de la tierra, tiene el deber como administrador de las generaciones futuras, de evitar daños irreparables e irreversibles a la vida de la tierra y a la libertad y dignidad humana” (Carta de derechos para las generaciones futuras. Jacques-Yves Cousteau)

1. Introducción.

En el presente trabajo analizaremos la Ley de la Provincia de La Pampa N° 2.918, sancionada en el año 2016, sobre el “Régimen de Fomento provincial para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica en la provincia de La Pampa”, en adhesión a la Ley Nacional N° 27.191.

En su artículo N° 3, dicha ley consagra su principal objetivo, siendo “...lograr una contribución con el desarrollo de las fuentes de energía renovables, hasta lograr alcanzar el autoabastecimiento del consumo de energía eléctrica provincial, en un plazo de 10 años, contados a partir de la puesta en vigencia de la misma”.

Bajo ese esquema el propósito es analizar si la Ley Provincial N° 2.918 es viable o no con respecto a su principal objetivo, ya referido. Para poder cumplir con dicho análisis, fragmentamos la tesina en tres partes: en la primera realizaremos un examen teórico con respecto a las energías, poniendo especial énfasis en las energías renovables; en la segunda parte llevaremos a cabo un análisis normativo de la Ley, tanto nacional como provincial, referidas.

Y ya en la última parte, nos adentraremos en una observación fáctica en relación a la situación actual en nuestra provincia de la posible aplicación de la ley provincial.

Para ello, primero observaremos cómo está compuesta la matriz energética de la provincia de La Pampa con respecto a la energía eléctrica, discriminando entre energías renovables interconectadas, renovables no interconectadas y no renovables, en una determinada fracción de tiempo.

En segundo lugar, examinaremos la generación de energía eléctrica en la provincia, la cantidad de energía renovable que se coloca en el Sistema Interconectado a través del Mercado Eléctrico Mayorista y la cantidad de energía renovable instalada fuera del sistema interconectado provincial. Es importante destacar el consumo actual eléctrico, teniendo en cuenta las distintas categorías de consumidores.

Y, por último, mediante el conocimiento de distintos proyectos de potencia renovable a futuro, proponer diferentes escenarios, a los efectos de llegar a una estimación si la ley en análisis puede cumplir o no con su cometido.

2. Energías.

En la vida todo está basado en la energía. Esta es la fuente y control de todas las cosas, todos los valores y todas las elecciones de los seres humanos y la naturaleza. Cuando las fuentes de energías son ricas, crecen la economía, el conocimiento y las aspiraciones.

La mayoría de las personas utilizan la palabra energía para definir insumos a sus cuerpos o a sus economías, y es así que piensan en energía como alimentos combustibles, energía atómica, energía cinética, energía eléctrica, etc. Se ignora totalmente que los componentes de energía son necesarios para la acción de todos los procesos del universo.

Se puede definir a la energía como la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo, ésta puede manifestarse en la naturaleza de distintas formas, como por ejemplo la energía química, de

la madera, el gas natural, y el petróleo, energía del viento, olas, mareas y corrientes de agua, y también la de una reacción nuclear.

Es importante destacar el principio de conservación de la energía, el cual establece que la energía no puede crearse ni destruirse, pero si puede transformarse de un tipo a otro.

La energía, en cualquiera de sus formas, puede medirse en *joule* que es la unidad de trabajo o energía. Mientras que la potencia indica en qué proporción se realiza un trabajo, es decir en que magnitud se utiliza la energía. La unidad para medir la potencia eléctrica se llama *vatio*, un vatio equivale a un joule por segundo. Los vatios sirven para medir ciertos usos energéticos, por ejemplo una lamparita de 100 vatios brinda la luz suficiente para un ambiente promedio, pero en ciertos artefactos como por ejemplo cocinas eléctricas se necesitan unidades mayores, que es el kilovatio, que equivale a 1.000 vatios. En el caso de las centrales que producen energía se utilizan unidades mayores (megavatios) que es igual a un millón de vatios, para medir la potencia instalada de las mismas. Y, la mayor unidad de medida es el gigavatios, que equivale a mil millones de vatios.

2.1 Clasificación de las fuentes de energía.

Las fuentes de energía se pueden clasificar en energías no renovables y energías renovables. Las primeras son aquellas que se encuentran en la naturaleza en cantidades limitadas, y por lo tanto disminuyen a medida que se consumen, y una vez consumidas en su totalidad no pueden sustituirse. Dentro de esta se encuentran el petróleo, el carbón, el gas y la energía nuclear.

El petróleo: es un combustible resultante de la descomposición de grandes acumulaciones de restos animales y vegetales, reunidos en el fondo de mares antiguos, comprimidos por movimientos geológicos y sometidos a acciones bacterianas, además de presiones y temperaturas

elevadas. Una vez refinado el petróleo es utilizado como combustible para el transporte, también aporta energía a la industria, a las centrales de energía eléctrica, etc. Y es materia prima para la fabricación de todo tipo de productos, como plástico, fibras sintéticas, productos farmacéuticos, explosivos, etc.

El gas por lo general se encuentra junto al petróleo, es una mezcla de varios gases en la que predomina el metano. Está ampliamente difundido para fines domésticos e industriales en los países desarrollados, aunque también se utiliza de otras formas, como el envasado (butano y propano). Es el combustible que menos contamina el ambiente, por lo que se considera el ideal para hacer la transición hacia fuentes de energía renovables y más limpias.

Por su parte la generación de carbón es un proceso de varios millones de años, que tiene su origen en la degradación de restos vegetales provenientes de los grandes bosques del periodo carbonífero, en la era paleozoica. Es la fuente más importante de combustible usada para la generación de energía eléctrica, siendo este un recurso energético cuyo consumo es muy rápido.

En lo que respecta a la energía nuclear se menciona que el 2 de diciembre de 1942 el físico italiano Enrico Fermi y sus colaboradores provocaron una reacción nuclear en cadena, pudiendo mantenerla bajo control. Así se inició la era atómica, dando lugar a aplicaciones médicas, a bombas atómicas y a las centrales nucleares. Éstas últimas proveen energía eléctrica a partir de la fisión nuclear, es decir de la fragmentación de los núcleos de átomos muy pesados e inestables que se produce cuando son bombardeados con neutrones. Generalmente se utiliza uno de los isótopos de uranio, el 235. También existe el 234 y 238 los cuales se fisuran. La energía obtenida de la fisión se emplea para calentar agua y transformarla en vapor a altas presiones, que luego mueve turbinas a partir de las cuales se genera electricidad. Dado que existe una cantidad finita de uranio se considera la energía nuclear como no renovable.

Es importante aclarar que, si bien es cierto que la energía nuclear no se considera renovable, si se considera limpia ante sus bajos niveles de emisión de dióxido de carbono, comparadas con los combustibles fósiles, ya que la única sustancia que emite una central nuclear a la atmósfera es el vapor de agua.

Pero, de todos modos, se considera riesgosa, por un lado porque la gestión de los residuos es un problema que todavía no se ha conseguido resolver con éxito; y por los accidentes que se pueden producir en estas plantas son de fuerte impacto y tienen altos costes sociales, siendo capaces de causar una catástrofe que no afectaría solo a la localidad más cercana a la central nuclear, sino que toda una región vastísima puede quedar totalmente contaminada por radiación. Recordemos el mayor accidente nuclear de la historia, el de Chernóbil, con más de 200.000 muertos y una cantidad inmensurable de afectados.

Ventajas y desventajas de las energías no renovables:

— Ventajas:

- Son fuentes de energía utilizadas y conocidas desde hace mucho tiempo por los seres humanos, y por ende la tecnología y la infraestructura existen y se han adaptado para estos tipos de energía.
- Las fuentes de energías no renovables son mayormente utilizadas en los países en desarrollo, debido a sus precios bajos, en comparación con las energías renovables.
- Una de las fuentes de energía, como es el petróleo, genera varios tipos de combustibles y además una gran cantidad de productos derivados de éste, como el gas natural, parafina, solventes, querosene, etc.

— Desventajas:

- La principal desventaja a destacar es que no son renovables, y en consecuencia las reservas de estas fuentes se agotarán a mediano y largo plazo, teniendo en cuenta que la población mundial tiende a aumentar del mismo modo que el consumo energético.
- Esta fuente de energía, en su mayoría, son muy perjudiciales para el medio ambiente, contaminándolo como por ejemplo con los gases resultantes de la quema de combustibles fósiles, también por la generación de residuos radiactivos, etc. Una de las consecuencias más visible de esta contaminación es la lluvia ácida, el calentamiento global y el efecto invernadero.

Este último es un proceso natural que se produce a través de gases como el dióxido de carbono, metano, óxido nitroso y ozono, en caso de un incremento desproporcionado de éstos, provocan un aumento de la temperatura, ya que no dejan salir al espacio la energía que emite la Tierra cuando se calienta con radiación proveniente del Sol, quedando el calor atrapado en la baja atmósfera, dando lugar al fenómeno que se conoce como calentamiento global. El gas que más se incrementó es el dióxido de carbono debido a la quema de combustibles fósiles para la generación de energía.

- Los combustibles de fuentes no renovables son potenciales productores de riesgos, por lo que deben ser almacenados con cuidado para evitar futuros accidentes.
- En el caso del combustible nuclear (uranio) la desventaja radica en el difícil manejo de éste en las centrales nucleares, ya que ante un posible error es su manipulación, puede llegar a ocasionar accidentes altamente nocivos para la población y el ambiente.

Las energías renovables son aquellas energías que provienen de recursos naturales que no se agotan y a los que se puede recurrir de manera permanente. Además, las energías renovables se caracterizan por su impacto ambiental nulo en la emisión de gases de efecto invernadero.

Estas fuentes están basadas en la utilización del sol, el agua, el viento o la biomasa vegetal o animal, y su principal característica es la no utilización de combustibles fósiles. Entre las energías renovables se encuentran la energía eólica, energía solar, energía de biomasa, energía hidráulica, energía geotérmica, energía del mar.

La energía eólica es aquella que aprovecha la energía cinética del viento, convirtiéndola en energía mecánica o eléctrica, a través de los aerogeneradores o “molinos de viento”.

La energía solar es aquella que se obtiene directamente del Sol (que es, al mismo tiempo, origen de todas las energías renovables). Se puede obtener calor o electricidad según el sistema de aprovechamiento que se utilice, dando lugar a la energía solar fotovoltaica, que utiliza la energía que procede del sol y la transforma en energía eléctrica. La corriente eléctrica producida puede ser directamente consumida, almacenada en baterías o acumuladores o adaptada para su incorporación a la red eléctrica. A la energía solar térmica, esta aprovecha la energía del sol para la obtención de calor, utilizándose para climatizar edificios, producir agua caliente o para aplicaciones industriales. También, la energía solar termoeléctrica, que a través de las centrales termosolares se calienta un fluido que genera vapor de agua a presión produciendo electricidad que se puede introducir en la red eléctrica.

La energía de biomasa es la materia orgánica proveniente de restos animales y vegetales, que es utilizada directamente como combustible o bien es procesada previamente.

Procede de distintas actividades agrarias y pesqueras, de la selvicultura, y de la fracción orgánica de residuos industriales y de los municipios. Cuando la biomasa se procesa para uso energético se convierte en biocombustibles sólidos: astillas, madera triturada y prensada, etc.; líquidos: biodiésel, bioetanol; o gaseosos: biogás. Este último se obtiene en las plantas de biogás

que a grandes rasgos es un recipiente cerrado que con la ayuda de hongos y bacterias se fermenta en condiciones anaeróbicas. La biomasa procedente de basura, desechos de cosechas, algas de crecimiento rápido, excrementos de humanos y animales, etc. El principal gas producido es el metano, de muy buena capacidad calorífica que puede ser utilizado para cocinar, alimentar motores de combustión interna y producir electricidad.

La energía hidráulica aprovecha las caídas de agua que se originan por las diferencias de alturas que existen en un terreno. El movimiento del agua se emplea para mover turbinas y generar electricidad. Las turbinas se colocan directamente en el curso del agua, o bien se construyen diques que van regulando su paso, como ocurre en las grandes represas hidroeléctricas.

La energía geotérmica en el interior de la tierra se encuentra a partir de variaciones de temperaturas que van ascendiendo a medida que nos acercamos a su núcleo. En algunas zonas, ese calor o energía geotérmica, calienta las aguas subterráneas que emergen a altas presiones, como en el caso de los geiseres. A veces, en cambio para acceder a ellas es necesario realizar perforaciones. Esta agua se transforma en vapor que puede utilizarse para accionar turbinas generadoras de electricidad o para ciertos procesos industriales.

El agua, una vez utilizada, se reinyecta en el pozo para ser recalentada, mantener la presión y sustentar la reserva, que puede agotarse si no se la explota de la manera adecuada.

El mar también puede ser utilizado como fuente de energía para producir electricidad. Cuando se aprovecha el movimiento de las olas, se denomina energía undimotriz, cuando se aprovechan las mareas es energía mareomotriz. También se pueden aprovechar las corrientes marinas, la térmica oceánica y de ósmosis para generar energía.

Ventajas y desventajas de las energías renovables

— Ventajas:

- Las fuentes de estas energías son ilimitadas, como el sol, el agua o el viento, permitiendo la producción de energía de manera indefinida. Sumado a esto, sus diferentes orígenes permiten su aprovechamiento según la región de que se trate.
- Estas energías son la alternativa que las futuras generaciones necesitan, debido a que son energías limpias, y por ende no contaminan el medio ambiente.
- Permiten que la región donde se implementa la generación de este tipo de energías sea autosuficiente, dado que se crean nuevos puestos de trabajos, se reducen los costos de producción y se da la independización de las grandes potencias energéticas y de las regiones con reservas de energías no renovables.
- Las fuentes de estas energías contribuyen al autoabastecimiento y a la diversificación, ya que generan recursos por sí mismas.

— Desventajas:

- Una de las grandes desventajas de este tipo de energías es la inversión inicial que hay que realizar para instalar el equipamiento necesario para su generación, sin poder visualizar desde su inicio la rentabilidad.
- Estas fuentes de energías al no ser constantes requieren de un suficiente almacenamiento, para disponer continuamente de ellas.
- Si bien estas fuentes de energías no son en general contaminantes, pueden llegar a provocar una contaminación o impacto visual.

3. Marco Normativo.

3.1. Ley Nacional N° 27.191.

En la Argentina y en otros países del mundo las energías renovables están cobrando cada vez más protagonismo. Debido a que la energía es un elemento clave en nuestra sociedad actual, al ser utilizada en la vida cotidiana, dado que gran cantidad de objetos funcionan gracias a ella. Por ello hoy en día se está replanteando su forma de producción y es necesario implementar modelos más sustentables que suplan los tradicionales.

Esto es necesario toda vez que conforme pasa el tiempo y las poblaciones crecen se necesitan más cantidad de energía y más infraestructura para su transporte no sólo para el consumo en los domicilios, sino para el desarrollo de la industria de las comunidades.

Uno de los mayores problemas que tienen las fuentes convencionales para generar energía es que mediante la quema de los combustibles fósiles se contamina el ambiente, principalmente a través de la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

Otro problema que engloban los sistemas tradicionales es que las fuentes utilizadas para la generación de energía son agotables como consecuencia del uso que realiza la población de ellas, y además no renovables.

Por eso muchos países están implementado el desarrollo de energías renovables, como la eólica, solar, etc. todo ello a pesar que a nivel internacional no hay una fuerte proyección convencional.

Es dable destacar el Protocolo de Kioto, que es el acuerdo más relevante sobre cambio climático y tuvo su origen en la Convención Marco de Las Naciones Unidas sobre el Cambio

Climático (CMNUCC) creada en 1992. El protocolo fue adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

El objeto de este protocolo es comprometer a los países industrializados a reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero, resultado de quemar combustibles, y que causan el calentamiento global.

Se determinó una reducción de al menos un 5 % de las emisiones de estos gases en 2008-2012 en comparación con las emisiones de 1990. Dicho porcentaje corresponde a un compromiso global, en donde cada país parte del protocolo tiene sus propios compromisos de reducción de emisiones.

En el caso de nuestro país, no estaba obligado a cumplir dichas metas, ya que solamente el 0,6 % del total de las emisiones mundiales proviene de la Argentina. De todos modos, se ratificó este acuerdo mediante la Ley Nacional N° 25.438, previa aprobación del Congreso Nacional. De esta manera, nace la obligación de comprometerse con la reducción de emisiones o, al menos, con su no incremento.

Otro Acuerdo importante de recalcar es el que se firmó en diciembre de 2015, en la Conferencia de París sobre el Clima (COP21), por 195 países, en consecuencia del problema del cambio climático. Este acuerdo es el primero vinculante sobre el clima, y estableció un plan de acción internacional para reducir la emisión de gases de efecto invernadero con el objeto de limitar a 1,5° el aumento de la temperatura global respecto a niveles preindustriales. Además se trataron otros puntos como el compromiso de reducir las emisiones globales basándose en criterios científicos; la transparencia, ya que cada cinco años los gobiernos se obligaron a reunirse para informar tanto de sus avances como fijar objetivos más ambiciosos; también los

gobiernos acordaron realizar campañas para reforzar la capacidad de las sociedades con el objeto de enfrentar las consecuencias del cambio climático, así como ofrecer ayuda extra a aquellos países en vía de desarrollo; asimismo se pactó evitar, reducir y mitigar los daños causados por el cambio climático; entre otros.

Con respecto a la evolución legislativa de Argentina en relación a las energías renovables, es notable el “Programa Nacional de Investigaciones en Energía no Convencional”, desarrollado a partir del año 1978 por la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SeCyT) de la Nación, con un comité coordinador conformado por representantes de los grupos de investigación y desarrollo, y un Director designado por la Secretaría. La principal función era coordinar los distintos grupos iniciales dedicados a las energías renovables a fin de que se cubrieran la mayor cantidad de temas con la menor superposición posible. El mismo finalizó en 1992 por disposición de la SeCyT.

En el año 1981 se crea la Dirección Nacional de Conservación y Nuevas Fuentes de Energía (DNCyNFE) en el ámbito de la Secretaría de Energía de la Nación. Y en 1985 se promulga el Decreto Nacional N° 2.247/85, que impulsó una política de desarrollo de las energías no convencionales a través de éstas instituciones. El “Programa de Uso Racional de la Energía” tenía distintos subprogramas, como Conservación de Energía; Sustitución de Combustibles; Evaluación, Desarrollo y Aplicación de Nuevas Fuentes de Energía; Régimen de Financiamiento.

A su vez, se crearon Centros Regionales por convenios con las provincias y/o universidades locales, donde había grupos de investigación y desarrollo con experiencia en cada fuente. Los Centros que se crearon fueron el Centro Regional de Energía Solar [CRES] (Salta); Centro Regional Energía Eólica [CREE] (Chubut); Centro Regional de Energía Geotérmica [CREG]

(Neuquén); Centro Regional de Microaprovechamientos Hidráulicos [CRMH] (Misiones) y Centro de estudios de biomasa [CEB] (Tucumán).

Estos Centros funcionaron hasta el año 1989, salvo el CREE que fue absorbido por la provincia de Chubut y en la actualidad es un centro de excelencia en el tema eólico y el CRES, cuyo grupo INENCO es un Centro del CONICET y de la Universidad de Salta, referente en el tema solar térmico en el país.

En el año 1994 la Subsecretaría de Energía Eléctrica dependiente de la Secretaría de Energía y Minería de la Nación puso en marcha un programa denominado “Programa de Abastecimiento Eléctrico a la Población Rural Dispersa de Argentina” (PAEPRA). El cual promovía como política nacional la adopción del criterio que el sector rural disperso fuera considerado como mercado eléctrico diferenciado, limitado a los sectores residenciales o de servicios, cubriendo la población rural sin electricidad.

La Secretaría de Energía solicitó y obtuvo un préstamo del Banco Mundial para la financiación parcial del PAEPRA. El proyecto presentado al Banco, se denominó Proyecto Energías Renovables en Mercado Rurales (PERMER), que además obtuvo una donación por parte del Fondo Mundial del Medio Ambiente (GEF). Comenzó a funcionar en 1999, teniendo como principal objetivo atender al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales dispersas, principalmente a través de energías renovables.

En 1998 el Congreso de la Nación sancionó la Ley N° 25.019 llamada “Régimen Nacional de la Energía Eólica y Solar”, a través de la cual se declaraba de interés nacional la generación de energía eléctrica con estas fuentes en todo el territorio argentino, estableciendo incentivos

impositivos a toda actividad de generación que estuviera destinada a la prestación de servicios públicos.

En el año 2006 el Congreso de la Nación sancionó la Ley N° 26.190, denominada “Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica”, considerando, además de las energías eólica y solar, a la geotérmica, mareomotriz, hidráulica hasta 30 MW, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás, con excepción de las consideradas en la Ley N° 26.093.

Asimismo, se sancionó en el año 2006 la Ley N° 26.093 de “Regulación, promoción, producción y uso sustentable de Biocombustibles (bioetanol, biodiesel y biogás)”, que estableció la mezcla de gasoil o diesel oil con “biodiesel” y la de nafta con “bioetanol”.

Ese mismo año se sancionó Ley N° 26.123 para el desarrollo de la tecnología, producción, uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible y vector de energía.

También se crea la Cámara Argentina de Energías Renovables (CADER), entidad sin fines de lucro que nuclea a empresas del sector de las energías renovables.

En el año 2009 se realiza una Licitación Pública Nacional e Internacional (programa GENREN) para la generación de electricidad con energías renovables en centrales de potencia conectadas a la red. El programa fue anunciado por la Secretaría de Energía de la Nación e implementado a través de ENARSA.

La ley 27.191 “Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica” sancionada en septiembre del 2015, y promulgada en octubre del mismo año, modifica a la ley 26.190. La intención a grandes rasgos de esta ley es que se libere al medio ambiente la menor cantidad de dióxido de carbono posible,

bajar la contaminación y fomentar el uso de energías que no produzcan gases de efecto invernadero.

En su artículo 2 establece cuales son las “fuentes renovables de energía no fósiles idóneas para ser aprovechadas de forma sustentable en el corto, mediano y largo plazo: energía eólica, solar térmica, solar fotovoltaica, geotérmica, mareomotriz, undimotriz, de las corrientes marinas, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración, biogás y biocombustibles...”, con excepción de los usos de biocombustibles mezclados con combustibles fósiles, denominados biodiesel.

Esta ley sentó como primer objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% de consumo de energía eléctrica nacional, al 31 de diciembre de 2017, prorrogando el plazo establecido por la anterior ley, igualmente la energía eléctrica de fuentes renovables provenientes de los contratos de abastecimiento existentes a la fecha de entrada en vigencia de dicha ley será considerada como parte del cumplimiento del objetivo.

Según datos recabados por la Compañía Administradora del Mercado Eléctrico Mayorista el objetivo planteado por la ley no se cumplió, ya que solo se alcanzó el 2% de consumo de energía eléctrica nacional derivado de fuentes de energía renovable. Este porcentaje está constituido por un 9% de biomasa, 23% eólica, 64% hidráulica, 1% solar y 2% biogás.

En su segundo objetivo, pretende lograr una contribución de las fuentes renovables de energía hasta alcanzar el 20% del consumo de energía eléctrica nacional, en el periodo que va desde el 2018 al 31 de diciembre de 2025, fijado de manera escalonada y gradualmente.

Además, la ley fija una obligación a todos los usuarios, de contribuir con el cumplimiento de los objetivos establecidos en esta. Y específicamente a los grandes usuarios del mercado

eléctrico mayorista y a las grandes demandas que sean clientes de los prestadores del servicio público de distribución, o de los agentes distribuidores, con demandas de potencias iguales o mayores a 300 kilovatios que deberán cumplir efectiva e individualmente con los objetivos, tanto autogenerando energía, invirtiendo en fuentes renovables, contratando la compra de energía proveniente de diferentes fuentes renovables a la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA) o firmando contratos con privados que produzcan energías limpias.

Por último, invita a la CABA y a las provincias a adherirse a la misma y a dictar su propia legislación, destinada a promover la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía. En caso de adhesión de las provincias, éstas deberán invitar expresamente a las municipalidades de sus respectivas jurisdicciones a adherirse.

Como consecuencia, nuestra provincia dicto la Ley 2.918 por la que se adhiere a la ley nacional, y regulando su propio régimen de fomento para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica.

En 2016 el Ministerio de Energía y Minería realizó una convocatoria abierta nacional e internacional, para la provisión de energía eléctrica a partir de fuentes renovables en el mercado eléctrico mayorista (MEM). Por motivos de una mejor comprensión se desarrollara más adelante.

En 2017 se sanciona la Ley N° 27.424 “Régimen de Fomento a la Generación Distribuida de Energía Renovable Integrada a la Red Eléctrica Pública”, la cual básicamente trata sobre la utilización de fuentes de energía renovable para generar electricidad, para ser autoconsumida en el mismo punto de consumo y, si queda algún excedente de energía, ser inyectada a la red de distribución. Esta ley tiene como destinatarios a las Industrias, PyMES y hogares, que mediante

los equipos de generación distribuida, no solo generan un ahorro económico, sino que además contribuyen a la mitigación del cambio climático.

3.2. Ley Provincial N° 2.918.

Esta ley fue dictada el 19 de agosto de 2016, y a la fecha aún no se ha reglamentado. Tuvo su origen en la Cámara de Diputados de la provincia de La Pampa, proveniente del bloque justicialista, sus autores son Rauschemberger Ariel y Barruti María Lucrecia.

Sus fundamentos se basaron, en primer lugar, en la adhesión a la ley nacional 27.191 y cumplir con el objetivo de la ley provincial de promoción económica N° 2.870, que tiene como fin “fomentar inversiones en actividades de producción de energías convencionales y alternativas”. En segundo lugar se destaca cuáles son las únicas posibilidades de generación eléctrica que tiene nuestra provincia, las cuales son la Central Hidroeléctrica “Los Divisaderos”, la participación en la Central Hidroeléctrica “Casa de Piedra” junto a la Nación, Buenos Aires y Río Negro, ello supeditado a los caudales disponibles del Río Colorado que no siempre son suficientes a estos fines y la generación eólica de la Cooperativa de Servicios Públicos de General Acha (CO.SE.GA) con dos generadores eólicos cada uno de ellos interconectados al Sistema Eléctrico Provincial.

Otro de los fundamentos utilizados fue que nuestra provincia cuenta con varios recursos renovables que podrían utilizarse para la concreción de dicha ley, tales son:

- Eólico: nuestra provincia cuenta con vientos laminares de buena velocidad promedio.
- Solar: buena radiación en todo el territorio, máxime en el sur y oeste de la provincia.
- Hidroeléctrica: teniendo posibilidades de generación sobre el Río Colorado.

- Biomasa: proveniente del manejo sustentable de los bosques nativos, restos de cosechas, resto de podas controladas, etc.
- Biogás: la producción de metano, proveniente de materia fecal en la cría de animales a corral, tambos o procedentes de basura orgánica húmeda o aguas servidas.

Es dable de destacar la diferencia entre el proyecto de ley y el resultado del mismo que se sancionó en la ley N° 2.918, ya que el primero establecía alcanzar como objetivo la generación de electricidad con recursos renovables hasta un 10% del consumo provincial en el término de 10 años, en cambio la ley en cuestión establece en su artículo 3 alcanzar el autoabastecimiento del consumo de energía eléctrica en un plazo de 10 años.

Como amplio fundamento se puede destacar el fomento del desarrollo de proyectos de generación eléctrica a través de fuentes de energías renovables para la medida de las posibilidades de la provincia, disminuir el efecto invernadero y recalentamiento del planeta, reduciendo así las emisiones de dióxido de carbono provenientes de fuentes no renovables, beneficiando así a la población pampeana.

A continuación nos adentramos al análisis específico de la ley 2.918:

En su primer artículo establece que la provincia de La Pampa se adhiere a la ley nacional 27.191, la cual modifica a la ley nacional 26.190, denominada “Régimen de fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica”, contribuyendo de esta manera al proyecto de avance energético de energías renovables o limpias.

A continuación destaca que la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes renovables constituye un interés provincial, para diferentes fines como por ejemplo la prestación

de servicios públicos, producción e investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos e instalaciones.

El tercer artículo expresa el objetivo de la ley, lograr el autoabastecimiento del consumo de energía eléctrica de la provincia, en un plazo de diez años contados desde la entrada en vigencia de la ley, a partir de fuentes de energías renovables.

El autoabastecimiento energético se puede definir en general como la relación entre la producción propia de una fuente de energía o del conjunto de fuentes energéticas, y el consumo total de esa fuente energética.

Cabe destacar que cuando nuestra ley se refiere a autoabastecimiento interpretamos que este término conlleva que nuestra provincia genere la misma cantidad de energía eléctrica derivada de fuentes de energía renovable que la que consume. Lo que no implica un autoconsumo, es decir que nuestra provincia no consume necesariamente la energía eléctrica que genera, sino que, como se explicara más adelante, al ser nuestro Sistema Eléctrico Nacional interconectado, se puede consumir energía eléctrica proveniente de otras provincias.

Este artículo constituye el eje central del presente trabajo, el cual va a ser analizado con mayor profundidad en el siguiente punto, para poder arribar a una conclusión si este objetivo es posible o no de cumplir.

El cuarto artículo promueve la realización de futuras inversiones y emprendimientos para la generación de energía eléctrica en todo el territorio de la provincia utilizando fuentes renovables. Reafirmando uno de los objetivos de la ley provincial de promoción económica N° 2.870, que en su segundo artículo establece como fines apoyar proyectos de inversión en actividades

económicamente sustentables que preserven el medio ambiente y el fomento de inversiones en actividades de producción de energías convencionales y alternativas.

Dicho artículo cuarto aclara qué inversiones son consideradas para tal fin, siendo la construcción de obras electromecánicas y de montaje de equipos, obras civiles y complementarias de centrales para la generación de energía eléctrica y toda obra eléctrica destinada a la interconexión de estas centrales a la red pública provincial, como así también la fabricación y provisión de equipos o componentes en relación a las fuentes renovables.

Es importante destacar las definiciones aportadas por la ley de aquellos términos que hacen a una mayor comprensión de la misma, como lo son:

“a) Fuentes de Energía Renovables: son las fuentes de energía renovables no fósiles: energía eólica, solar, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración, biocombustibles y biogás con excepción de los usos previstos en las Leyes Nacionales 26.093 y 26.334.

b) Energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables: se entenderá por tal la electricidad generada por centrales que utilicen exclusivamente fuentes de energía renovables, así como la parte de energía generada a partir de dichas fuentes en centrales híbridas que también utilicen fuentes de energía convencionales.

c) Equipos para generación: son aquellos destinados a la transformación de la energía disponible en su forma primaria (eólica, hidráulica, solar, biomasa, entre otras) a energía eléctrica”.

La ley establece como autoridad de aplicación de la misma a la Administración Provincial de Energía (A.P.E.). Este es un organismo del Ministerio de Obras y Servicios Públicos de la

provincia de La Pampa, cuyo principales fines son distribuir energía eléctrica en alta y media tensión en el territorio de nuestra provincia, verificando la calidad de la prestación que brindan las cooperativas concesionarias en la distribución de energía eléctrica a los usuarios pampeanos. El mismo adquiere energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista y la comercializa entre los concesionarios y directamente en zonas no concesionadas. Para la expansión del sistema interconectado provincial éste proyecta y concreta obras eléctricas. Además fomenta el conocimiento, la difusión y la utilización de energías renovables limpias, concientizando sobre el uso eficiente y racional de la energía.

Dicha autoridad de aplicación, en representación del Poder Ejecutivo, es la encargada de organizar políticas públicas, como crear un Programa Provincial para el desarrollo de las energías y los recursos renovables cualquiera fuera su procedencia en el territorio provincial, en conjunción con el Gobierno Provincial, las jurisdicciones Municipales y/o Comisiones de Fomento. Otra política pública que establece es la de coordinar con centros de estudios y Universidades, preferentemente establecidos en la provincia, según el ámbito que a cada uno compete, el desarrollo de tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes de energía renovables. También se debe mencionar la concreción de acuerdos de cooperación nacional e internacional con institutos y organismos dedicados al desarrollo e investigación de tecnologías aplicables al uso de energías renovables.

La ley categoriza a los diferentes actores, siendo estos el Estado provincial, A.P.E., las SAPEM, personas físicas o jurídicas de carácter privado no estatales, como las Cooperativas Eléctricas, y los productores o generadores de energía eléctrica proveniente de recurso renovables, en:

- “1. Grandes Productores: aquellos que operen con potencias instaladas de desde 10 MW (Mega Watt) incluido, en adelante;
2. Medianos Productores: los comprendidos entre potencias instaladas de 1 MW incluido y hasta 10 MW (Mega Watt);
3. Pequeños Productores: los comprendidos entre potencias instaladas de 0.50 MW incluido y hasta 1 MW de potencia instalada.
4. Micro – Productores: aquellos cuyas potencias instaladas sean menores a 0,50 MW;
5. Fabricantes y proveedores de equipos y/o componentes de equipos e insumos destinados a producir o en relación directa con la generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables.
6. Transportistas del Sistema de Energía Eléctrica Interconectado Provincial, preexistentes a la ley o futuros a constituirse.”

En el caso de los fabricantes y proveedores nombrados en el punto 5 la ley solo incluye a aquellos que generen energía eléctrica con recursos renovables, dejando de lado de esta manera a la energía térmica, que es de suma importancia en la actualidad, ya que se utiliza en los edificios e instalaciones, para la calefacción.

Además establece un Régimen de inversiones para la construcción de obras nuevas, de mejoras o ampliaciones de obras preexistentes a la fecha de la sanción de la ley, por un periodo de diez años, siempre que estén destinadas a la producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables. Dicho plazo podrá ampliarse a instancias del Poder Ejecutivo.

Serán beneficiados de este régimen los actores nombrados anteriormente, y además los titulares de inversiones y concesionarios de emprendimientos nuevos para la producción de

energía eléctrica de fuentes renovables, que deben estar aprobados por la autoridad de aplicación. El destino de la producción será la red pública provincial, el Mercado Eléctrico Mayorista, para el propio consumo.

Estos beneficiarios gozaran, a partir de la aprobación del proyecto de inversión por la autoridad de aplicación, de ciertos beneficios promocionales, como créditos de fomento establecidos en la ley provincial de promoción económica, alícuota cero sobre el Impuesto a los ingresos brutos para aquellas operaciones que tengan relación con la actividad en cuestión, al igual que en el caso de los Impuestos de los sellos, un régimen de exención sobre el impuesto inmobiliario con respecto a los inmuebles afectados a la actividad y también con relación a los vehículos de carga y utilitarios que sean utilizados para la actividad.

El artículo 17 establece la obligación de los productores de energía eléctrica con recursos renovables de entregar la totalidad de la energía eléctrica conforme a lo establecido contractualmente. Los grandes productores deberán entregar al Sistema Eléctrico Nacional, mientras que los pequeños y micro productores a la Administración Provincial de Energía de nuestra provincia. Con relación a este último, una de las facultades que posee es establecer las tarifas que correspondan a la energía que generan los pequeños y micro productores.

El despacho de la energía eléctrica producida podrá hacerse por transporte propio o a través de las redes de baja, media o alta tensión de A.P.E. o la Cooperativa, según sea la zona del emprendimiento.

Se invita a los Municipios y Comisiones de Fomento a adherirse al Régimen de Fomento y dictar su propia legislación al respecto.

Finalmente los gastos que se requiera para el cumplimiento de esta ley se van a establecer en los presupuestos anuales de la provincia.

No obstante, hasta la actualidad esta Ley no ha sido reglamentada en su totalidad por el Poder Ejecutivo Provincial, ya que en el mes de abril del corriente año se sancionó el Decreto N° 1032, el cual creó el Registro de Beneficiarios del Régimen de Inversiones, estipulado en el artículo 9 de la Ley 2.918, en el ámbito de la Administración Provincial de Energía. Además en su tercer artículo establece que los beneficios impositivos referidos en dicha ley tendrán vigencia a partir de la aprobación del proyecto técnico- económico y caducarán automáticamente el 31 de diciembre de cada año, pudiendo ser renovado dentro del plazo que especifica la ley (10 años).

Consideramos que la reglamentación en su totalidad no es una tarea fácil de cumplir debido a distintos factores, siendo uno de ellos el aspecto económico, ya que para su implementación y eficiencia es necesario contar con los recursos monetarios, estos deberían surgir de las respectivas partidas del presupuesto anual de la provincia, hecho que no consta en el presupuesto de este año.

4. Situación de La Provincia con respecto a las energías renovables.

Toda política energética esta implícitamente basada en un pronóstico, ya sea realizando un análisis histórico o elaborando un programa de alcanzar ciertas metas. Cuanto más acertadas son las supuestas relaciones entre los factores que equilibren la demanda, mayor será el éxito, y por ende la aceptación de la política energética elegida. Así surge la utilidad de la matriz energética, ya que la evolución de esta permite hacer proyecciones sectoriales de la demanda y oferta, estudiar y promover el desarrollo de las fuentes de energía de acuerdo a la capacidad técnica y financiera de cada país y en nuestro caso de la provincia de La Pampa.

Para realizar un pronóstico es necesario entender cómo funciona en nuestro país la producción y distribución de energía eléctrica. El modelo de mercado se basa en la división de las diferentes etapas eléctricas del sistema, en tres elementos: la generación, el transporte y la distribución. Algunas de estas actividades fueron encomendadas a empresas privadas y en otros casos, a entidades públicas, como el caso de la Secretaría de Energía de La Nación, es la encargada de fijar las políticas energéticas, mientras que el ente regulador de electricidad ENRE cumple las tareas de regulación y supervisión general. Este ente y los reguladores provinciales, A.P.E. en nuestra provincia, controlan que los agentes de transmisión y distribución cumplan con las normas de calidad, seguridad, técnicas y ambientales.

El Mercado Eléctrico Mayorista fue creado por la Ley Nacional 24.065 y es administrado por la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA). Según su estatuto tiene por objeto el despacho técnico del Sistema Argentino de Interconexión (SADI). A estos fines tendrá a su cargo determinar el despacho técnico y económico del SADI, propendiendo a maximizar la seguridad del sistema y la calidad de los suministros, y a minimizar los precios mayoristas en el Mercado Horario de Energía (Mercado spot); planificar las necesidades de potencia y optimizar su aplicación conforme a reglas que fije en tiempo la Secretaría de Energía; supervisar el funcionamiento del Mercado a Término y administrar el despacho técnico de los contratos que se celebren en dicho mercado. Esta Compañía es una sociedad que pertenece a los diferentes agentes del Mercado Eléctrico y a la Secretaría de Energía.

La generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica está abierta al sector privado. Como el caso de la generación, que es producida por compañías privadas y estatales. El Estado

tiene a su cargo la generación nuclear y las dos plantas hidroeléctricas binacionales. Mientras que las compañías privadas generadoras venden al MEM.

Con respecto al transporte, el SADI es la red que recolecta y distribuye toda la energía que se genera en el país. Existen dos subsistemas dentro de este, uno es el Sistema de Transporte de Energía Eléctrica de Alta Tensión que transporta la electricidad de una región del país a otra, y el otro es el Sistema Troncal, que la transporta dentro de una misma región entre plantas generadoras y distribuidores.

Para que esta energía llegue a los consumidores finales existen empresas distribuidoras, como por ejemplo las cooperativas, que compran la electricidad y la reducen a media tensión, distribuyéndola por el territorio que cubren donde nuevamente es reducida y convertida en baja tensión.

Un hecho notable a destacar es el apagón eléctrico ocurrido el 16 de junio de 2019 en la República Argentina, Paraguay y Uruguay. Según el informe preliminar de CAMMESA el acontecimiento se produjo por un error operativo de la empresa de transporte, ya que desde el 18 de abril el sistema interconectado estaba funcionando sin la línea de 500 KV Colonia Elía- Nueva Campana, el día del apagón se produjo un cortocircuito en la línea de 500 KV Colonia Elía- Belgrano, simultáneamente y por causas que aún se están investigando se desenganchó la línea de 500 KV Mercedes- Colonia Elía; este debilitamiento anormal de la red, posiblemente desestabilizó las centrales de Yacyretá y Salto Grande, perdiéndose así sus aportes. A pesar de esto, la empresa manifiesta que el sistema está preparado para superar una demanda similar a la generación perdida y reestablecer casi instantáneamente el equilibrio, por lo que se está investigando si los cortes automáticos, que tienen todas las empresas distribuidoras y grandes usuarios actuaron correctamente.

En nuestro país el apagón eléctrico afectó a todas las provincias, excepto Tierra del Fuego. Ya que ésta es la única provincia que no forma parte del sistema de interconexión nacional, es decir, que sus ciudades se autoabastecen de energía. La principal razón de lo dicho se debe a una condición económica, ya que para que la provincia esté conectada, hay que hacer una línea de conexión muy costosa. En 2015 se hizo un presupuesto que estuvo entre las posibles licitaciones de la Nación, establecía la inversión de toda la interconexión de la provincia al interconectado nacional, incluyendo la conexión entre las ciudades. Era de más de 680 millones de dólares, costo muy alto para la poca población de la provincia, por lo que no se llevó a cabo.

El 3 de julio a través de un informe presentado por el Secretario de Energía, Gustavo Lopetegui, ante la Comisión de Energía, se estableció que el suceso se dio por varios motivos simultáneos: la no actuación de la empresa transportista a través del mecanismo DAG (desconexión automática de generación), que ante la desconexión de una línea de alta tensión debería haber desconectado algunos generadores, provocando que se desconectarán otras dos líneas, sumado a esto le siguieron otras conductas inadecuadas, por parte de las generadoras y las distribuidoras de energía, que agravaron la situación y produjeron un "colapso total".

Determinada las responsabilidades el ENRE va a aplicar sanciones según corresponda tanto a Transener por la no actuación del DAG, como a los generadores que realizaron la desconexión de generación fuera de rango, y a los distribuidores por la insuficiente actuación en el alivio de carga.

La Administración Provincial de Energía de La Pampa es una de las distribuidoras que será sancionada por CAMMESA por una cifra de 400.000 pesos, según informó su Administrador Provincial a la prensa local, aunque aún no ha sido notificado oficialmente de dicha sanción. Además el Ingeniero Gonzalo remarco que le llama la atención que entre los sancionados no se

encuentre Transener, siendo unos de los principales responsables de la falla que provoco el apagón nacional. Igualmente ya adelanto que en caso de recibir la notificación hará su descargo.

¿Qué hubiera sucedido el día 16 de junio del 2019 con el apagón eléctrico si en nuestra provincia se cumpliera con el objetivo establecido por la Ley N° 2.198?

Para contestar esta pregunta tomamos como ejemplo la provincia de Chubut, ya que ésta en el día en que ocurrió la falla en el sistema interconectado, pudo autoabastecerse hasta que se reestableció el sistema nacional. Mediante el trabajo en isla, por medio del Sistema Patagónico que se utilizaba antes que la provincia se sumara al Sistema Interconectado Nacional. Alimentándose de los parques eólicos, dique Ameghino y centrales térmicas de Comodoro Rivadavia.

Entonces si el día del apagón nacional la Provincia estuviera cumpliendo con el objetivo de la Ley, es decir generando la misma cantidad de energía que consume a través de fuentes renovables, hubiera podido sobrellevar la situación, desconectándose del Sistema Nacional y trabaja en isla como el ejemplo mencionado up supra.

4.1 Matriz actual de La Pampa.

En esta parte fáctica, analizamos la matriz energética de la provincia de La Pampa con respecto a la energía eléctrica, según datos aportados por la Administración Provincial de Energía (A.P.E.).

Previo al desarrollo de los datos realizaremos una breve contextualización de La Pampa con respecto a su población, clima, superficie, etc.

Según el censo nacional llevado a cabo en 2010, la provincia cuenta con una población de 318.951 habitantes (población urbana: 265.306 habitantes y población rural: 53.645 habitantes),

siendo la tercera provincia menos poblada, y con 2,2 hab/km², la segunda menor en densidad de población. Desde 1980 en adelante, los censos, demuestran que La Pampa mantiene un constante crecimiento poblacional de 50.000 habitantes aproximadamente, salvo en el último censo que la población de la provincia aumentó en 17.000 habitantes. También se debe remarcar que al mismo tiempo que la población urbana aumenta de manera constante, la población rural disminuye.

La provincia cuenta con una superficie total de 143.440 km². Y con un clima variado por las grandes diferencias de temperaturas (siendo 40 °C las máximas y 7 °C bajo cero las mínimas), causadas por los diferentes vientos. El viento del norte y noreste es caluroso y persistente; el del sur y sudoeste es frío; y el del sudeste es fresco y húmedo. Siendo la velocidad promedio anual de éstos entre 10 y 15 Km/h, la primavera es la estación que soplan con mayor intensidad. Además la provincia cuenta con el 67% de fracción solar o días de sol pleno.

Las principales actividades económicas que se llevan a cabo en la provincia son la agricultura, cultivándose cereales, oleaginosas y especies forrajeras. La ganadería que es el sector que más aporta a la provincia, se desarrolla prácticamente en todo su territorio.

Teniendo estas características la provincia de La Pampa es un territorio donde las energías de fuentes renovables pueden desarrollarse eficazmente, específicamente la energía solar, eólica y biomasa.

Al realizar el análisis, consideramos el total de la energía eléctrica que se consumió en el año 2018 en dicha provincia, como el 100%, y a partir de este, discriminamos el porcentaje de participación por demanda de energía y por cantidad de usuarios, de las distintas categorías de usuarios. Logrando la siguiente información:

De la categoría residencial, el 83,60% de los usuarios demandó el 42,96% de energía; mientras que la categoría comercial, que representa el 10,38% de los usuarios un 17,35%; la categoría industrial, que es el 0,32% demandó un 1,05% de energía; en la categoría oficial el 1,80% de usuarios demandó el 4,73% de energía; las Asociaciones Civiles siendo el 0,88% de los usuarios, demandó el 1,04% de energía; los grandes usuarios que simbolizan el 0,24% demandaron el 20,64% de energía; la zona rural siendo el 2,78% de los usuarios, demandó el 4,21% de energía; la actividad de riego agrícola que es solamente el 0,01% de usuarios demandó el 0,52% de energía; mientras que el alumbrado público demandó el 6,45% de energía; y por último los consumos internos de las Cooperativas demandaron el 1,05% de energía.

CATEGORÍA DE USUARIO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN	
	POR DEMANDA DE ENERGÍA	POR CANTIDAD DE USUARIOS
RESIDENCIAL	42,96%	83,60%
COMERCIAL	17,35%	10,38%
INDUSTRIAL	1,05%	0,32%
OFICIAL	4,73%	1,80%
ASOCIACIONES CIVILES	1,04%	0,88%
GRANDES USUARIOS	20,64%	0,24%
RURALES	4,21%	2,78%
ALUMBRADO PÚBLICO	6,45%	
OTROS (CONSUMOS INTERNOS COOPERATIVAS)	1,05%	
RIEGO AGRÍCOLA	0,52%	0,01%

Si bien a simple vista se observa que la gran demanda de energía eléctrica está destinada a los usuarios particulares, en realidad los grandes usuarios, que representan solo el 0,24% del total de la cantidad de usuarios, demandan el 20,64% de la energía eléctrica total de la provincia, siendo éstos en proporción los mayores consumidores.

La energía consumida en la provincia es en su mayoría comprada al Mercado Eléctrico Mayorista y administrada por la Administración Provincial de Energía, ya que La Pampa hace tiempo y en la actualidad genera en comparación a su consumo, escasa energía eléctrica. Esto lo podemos dilucidar a partir de datos que nos fueron brindados por dicha administración, que más adelante se expondrán.

El lapso analizado será desde el año 2014 hasta el año 2018 inclusive, ya que por un lado consideramos importante tener en cuenta el consumo anterior al dictado de la ley eje de nuestro trabajo, y por otro, son datos ciertos aportados por APE.

Además, cabe aclarar que se tendrá en cuenta para saber el total de energía eléctrica consumida en La Pampa: la energía comprada al MEM, las energías renovables que se generan en nuestra provincia conectadas al sistema y las energías renovables instaladas por fuera del sistema interconectado provincial.

Las últimas nombradas son aquellas provenientes del Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER). Este es un proyecto de electrificación rural utilizando fuentes renovables de generación, principalmente fotovoltaica y es llevado a cabo por el ex Ministerio de Energía y Minería, a través de una Unidad de Coordinación designada a tal efecto. El mismo tuvo sus inicios en el año 2000 y su principal objetivo es que las poblaciones rurales aisladas que no tengan acceso a energía a través de la red de distribución puedan acceder a ella. Permitiendo que se utilice la energía de manera renovable, siendo una política de inclusión social que contribuye a una mejor calidad de vida a la población. Pudiendo ser utilizado en todas la provincias al ser un proyecto federal.

El programa subsidia la provisión e instalación de diferentes sistemas de generación tanto para la generación de energía eléctrica y comunicación como para los fines términos entre otros. Cada sistema de generación (solar o eólica) queda en propiedad de la provincia y el habitante de la vivienda, como beneficiario del servicio, hace uso del mismo en la modalidad de comodato hasta que sea alcanzado por el sistema de suministro de servicio eléctrico a través de la red eléctrica. El beneficiario debe pagar una tarifa según lo establezca la provincia destinada a cubrir los costos de operación y mantenimiento de los sistemas. Para acceder al proyecto los interesados deben solicitarlo a la empresa distribuidora del servicio eléctrico en la zona. Otra alternativa es la Dirección Provincial de Energía o el Ente Regulador de los Servicios Públicos de la Provincia, en nuestro caso sería APE.

4.1.1. Oferta de energía.

La energía que nuestra provincia compra al MEM para una mayor practicidad la denominaremos energías no renovables, por el hecho que La Pampa la adquiere sin saber con exactitud de que fuente de generación proviene. Además siendo éstas generadas en otras provincias no interesan al fin que tiene la ley en cuestión, que es el autoabastecimiento a través de energías provenientes de fuentes renovables generadas en La Pampa.

Las energías renovables conectadas al sistema que son generadas en nuestra provincia tienen sus orígenes en diferentes proyectos, algunos ya puestos en marcha y otros a la espera de su implementación. Según la información brindada por APE ello son: Parque eólico cooperativa General Acha, Central Hidroeléctrica Los Divisaderos, La Banderita, Pegasa, Hucalito, Vientos Pichimahuida S.A, Bepha, AB Agro S.A, Inqhana Inti y Cooperativa de Macachín.

En la actualidad se encuentran en funcionamiento: la Central Hidroeléctrica “Los Divisaderos” ubicada en Colonia Chica hace 25 años, esta usina basa su generación tomando las

aguas del Rio Colorado, desde un salto de 17, 3 m y tiene una capacidad de producción de 10.000 KW por hora, energía que es inyectada en el sistema interconectado nacional. Para llegar al máximo de producción se necesitan aproximadamente 60 metros cúbicos por minuto, pero muy pocas veces se ha podido llegar a ese ritmo de generación.

El Parque Eólico “Roberto Zamora” ubicado a 15, 5 km de la Localidad de General Acha. Propiedad de la Cooperativa COSEGA, produce energía a través de dos turbinas eólicas cada una de 900 kw. Los aerogeneradores llamados “Pampero” y “Huracán” están instalados en un predio de 10 hectáreas.

La Banderita es uno de los proyectos resultantes del Programa RenovAr, este es un plan nacional de incorporación de fuentes renovables en la matriz energética, se lleva a cabo por la contratación en el mercado eléctrico mayorista de energía eléctrica de fuentes renovables por medio de un proceso de convocatoria abierta.

El principal objetivo de dicho programa es cumplir con el fin de la ley 27.191, teniendo sus orígenes el 18 de mayo de 2016 hasta la actualidad donde se han desarrollado diferentes rondas. La ronda 1 tuvo 29 proyectos adjudicados con 1.142 MW de potencia; la ronda 1.5 acumuló 30 iniciativas con 1.281,5 MW de potencia, entre ellos La Banderita; la ronda 2 tuvo 88 adjudicaciones llegando a 20.423 MW y por último, la ronda 3 adjudicó 38 proyectos de energías renovables con una potencia de 259,08 MW.

Lo singular de esta ronda es que se incorporarán proyectos de pequeña escala distribuidos en todo el país, contribuyendo a una generación de energía eléctrica descentralizada y más federal, evitando pérdidas en el transporte de energía debido a que los proyectos se instalarán en las proximidades de los puntos de consumo.

Actualmente, hay 148 proyectos de energías renovables en desarrollo, entre aquellos que ya han ingresado en operación comercial y los que están en plena construcción. Estos representan 4.876 MW de potencia instalada, con una inversión estimada de más de US\$ \$ 7.300 millones en plena ejecución. Además se estima que el gobierno llamara a la ronda 4 en noviembre de este año con un plazo estimativo para la adjudicación de proyectos entre marzo y abril del 2020.

El parque eólico La Banderita comenzó a funcionar el 6 de abril del 2019 y fue adjudicado en la ronda 1.5 de RenovAr. Está ubicado a 20 km al suroeste de la localidad de General Acha, departamento de Ultracán. Tiene 36,75 MW de potencia instalada y posee 11 aerogeneradores de 3,6 MW de potencia unitaria. En noviembre de 2018 se firmó el contrato para la ampliación de este proyecto, sumando 60 MW más de potencia.

Aclarado lo anterior desarrollaremos a continuación los datos referente a cómo está constituido el consumo de energía eléctrica en nuestra provincia.

4.1.2. Demanda de energía.

En el año 2014, el consumo total de energía eléctrica en la Pampa fue de 841.496,05 MWh, del cual 0,15 MWh es de energías renovables instaladas por fuera del sistema interconectado provincial, el 7.569,48 MWh de energías renovables conectadas al sistema, y el 833.926,42 MWh de energías no renovables.

En el 2015, el consumo de energías renovables instaladas por fuera del sistema no vario con respecto al año anterior, pero en relación a las energías renovables interconectadas sí, ya que éste fue de 9.063,55 MWh, adquiriendo la provincia 872.627,25 MWh de energías no renovables.

El consumo de energías renovables instaladas por fuera del sistema se mantuvo en el 2016, mientras que las energías renovables interconectadas disminuyeron a 3.805,58 MWh, por lo que

La Pampa tuvo que comprar más energía con respecto al año anterior, siendo 883.144,57 MWh, dando como resultado un consumo de energía eléctrica total de 886.950,3 MWh.

En el 2017 la generación de energía renovable interconectada fue menor llegando a 1.239,9 MWh, con respecto a los años anteriores, debido a que la Central Hidroeléctrica Los Divisaderos no estuvo en funcionamiento. En relación a las energías renovables instaladas por fuera del sistema permanecieron constantes, y las energías no renovables en consecuencia aumentaron a 904.476,06 MWh, sumado a ello en este año se registró un consumo mayor de 905.716,11 MWh.

En el 2018 también se mantuvieron constantes las energías renovables no interconectadas al sistema, aumentando las energías renovables interconectadas con respecto al año anterior a 1.621,85 MWh. Teniendo que comprar la provincia 895.645,8 MWh de energía, llegando a un consumo total de 897.267,8 MWh.

Año	Renovable NI * ₁	Renovable I * ₂	No Renovable	Total
2014	0,15	7.569,482	833.926,418	841.496,05
2015	0,15	9.063,55	872.627,25	881.690,95
2016	0,15	3.805,58	883.144,57	886.950,30
2017	0,15	1.239,9	904.476,06	905.716,11
2018	0,15	1.621,849	895.645,951	897.267,95

*₁ Energías Renovables No Interconectadas al Sistema

*₂ Energías Renovables Interconectadas al Sistema

4.2. Escenarios y posibilidades según los proyectos.

4.2.1 Escenario tendencial.

En este punto trabajamos con los datos anteriores expuestos y estimaciones realizadas en base a éstos, para plantear un escenario tendencial o al menos lo más factible posible de la generación

de energía renovable producida en nuestra provincia, y así comprobar si el objetivo de la Ley N° 2.918 es viable. Tomamos como lapso desde el año 2019 hasta el 2026, éste último en el que debería cumplirse con el objetivo de dicha ley, recordando que es el autoabastecimiento de energía a través de fuentes renovables.

Seguiremos teniendo en cuenta las categorías utilizadas, la cuales son las energías renovables no interconectadas al sistema, las renovables conectadas al sistema, las no renovables (compradas al MEM), la que nos llevaran al consumo total de energía en la provincia.

Con respecto a éste último tenemos en cuenta el consumo de energía en la provincia del año 2018 al cual le sumamos o restamos el porcentaje de PBI nacional de crecimiento económico, lo cual nos da un incremento o descenso del total de energía que se consumirá, y así sucesivamente hasta el año 2026.

Las energías renovables no interconectadas al sistema según el dato aportado por APE es que la generación de ésta en el 2018 fue de 0,15 MWh, según nuestras proyecciones debería aumentar todos los años un 0,01 MWh, ya que la población rural de zonas a las que no llega el sistema interconectado tienen la posibilidad de acceder al programa PERMER, el que resulta más eficiente y menos costoso para el usuario y para el proveedor del servicio, aunque la población rural en la provincia disminuya.

En relación a las energías renovables interconectadas al sistema para su cálculo tenemos en cuenta los proyectos de generación de energía renovable que se encuentran en funcionamiento, es decir el Parque Eólico Cooperativa General Acha y la Central Hidroeléctrica Los Divisaderos, y aquellos que en un futuro se pondrán en marcha, considerando aquellos que han sido adjudicados en el Programa RenovAr en sus diferentes rondas.

Para saber qué cantidad de energía generarán cada uno de ellos aproximadamente por año tomamos la fórmula utilizada por Ingenieros Industriales en el “Estudio de prefactibilidad de un Parque de energía eólica”, que consiste en multiplicar la potencia instalada del proyecto por 24 horas por 365 días, y al resultado dividirlo en dos:

$$\frac{MW}{año} = [p \times 24 \times 365] \div 2$$

El total de energías no renovables lo obtenemos de la diferencia entre el consumo total de energía y las energías renovables: $ENR = consumo - (RNI + RI)$

En base a lo expuesto anteriormente arribamos a los diferentes resultados que a continuación detallamos:

En el año 2019 con respecto a las energías renovables interconectadas tenemos en cuenta para llegar al total de la energía que se generará en la provincia el Parque Eólico Cooperativa General Acha, empleamos los datos ciertos suministrados por APE de la generación de energía que tuvo éste desde el año 2014 al 2018, promediando los mismos y el resultado obtenido (1.346,43 MWh) lo mantenemos constante hasta el 2026. El mismo criterio utilizamos para la Central Hidroeléctrica Los Divisaderos, la cual arroja una producción de 3.313,63 MWh.

En abril del corriente año comenzó a funcionar el Parque Eólico La Banderita, con una potencia de 36,5 MW, aplicando la fórmula que detallamos anteriormente para las energías renovables interconectadas, aclarando que tomamos 245 días lapso que va desde el mes de abril hasta diciembre, excepcionalmente por éste año, se obtiene 107.310,00 MWh.

En el 2020 se sumará a la generación de energías renovables AB Agro S.A que tiene como fin producir biogás, con una potencia de 2,00 MW, el cual se estima que comenzará a funcionar en abril de dicho año. Utilizando igual criterio que el Parque La Banderita, teniendo como resultado

12.000 MWh, el cual en los siguientes años asciende a 16.000 MWh, al utilizarse el año calendario completo.

Al siguiente año consideramos que estas cuatro Empresas seguirán produciendo energía al mismo nivel que lo hacían, no previéndose que se ponga en marcha algún otro proyecto.

A lo que respecta en el año 2022 calculamos que se sumarán dos proyectos más, uno de ellos es el Parque Eólico General Acha (PEGASA) con una potencia de 60 MW, y el otro el Parque Eólico Guatraché con 12,6 MW. Esto nos daría un total de 498.518,06 MWh de energía renovable generada dentro de la provincia.

Ya en el año 2023 las energías renovables consideramos que aumentarán por la puesta en marcha del Parque Eólico Anguil con una potencia de 12,6 MW y el Parque Eólico BEPHA de Jacinto Arauz con 13,5 MW. Sumándose en el 2024 el Parque Eólico BEPHA de General Acha con la misma potencia que éste último.

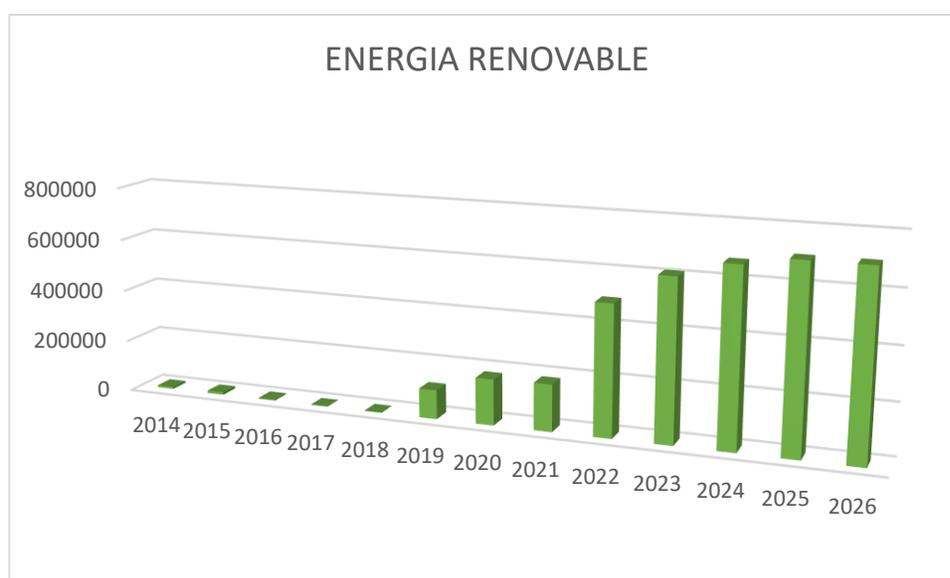
La producción de energía renovable en el 2025 será de 702.626,06 MWh debido a que probablemente comenzarán a generar energía fotovoltaica dos proyectos, INQHANA INTI en la localidad de Caleufú y la Cooperativa de Macachin, con una potencia de 5 MW y 2 MW respectivamente. Estimamos que en el 2026 se obtendrá la misma cantidad de energía, al no estipularse la entrada en funcionamiento de proyecto alguno.

Para plasmar el escenario tendencial que hemos proyectado a continuación confeccionamos los siguientes cuadros:

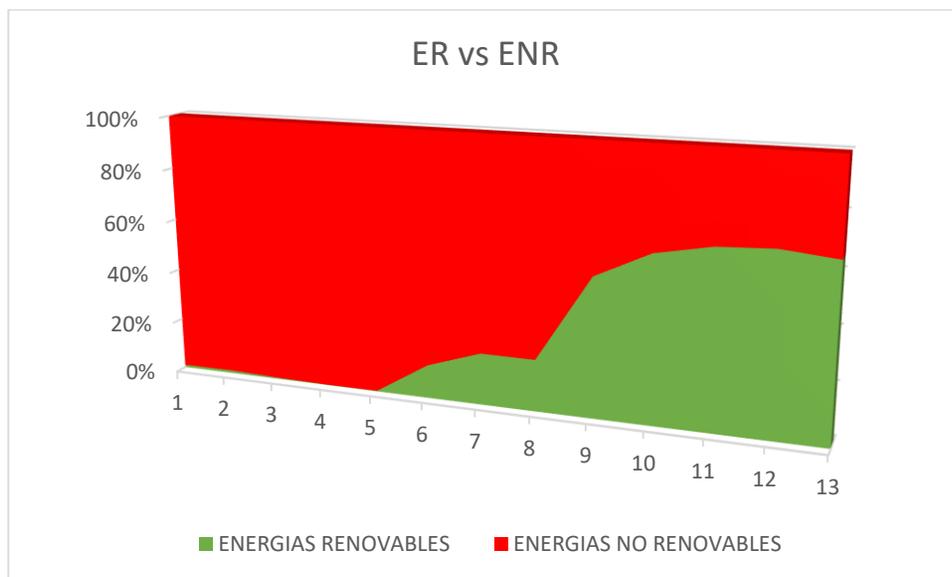
NOMBRE	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
PARQUE EÓLICO COOPERATIVA GENERAL ACHA	1.567,35	1.720,80	1.129,35	1.239,90	1.074,78	1.346,43	1.346,43	1.346,43	1.346,43	1.346,43	1.346,43	1.346,43	1.346,43
CENTRAL HIDROELÉCTRICA LOS DIVISADEROS	6.002,13	7.342,75	2.676,23	0,00	547,07	3.313,63	3.313,63	3.313,63	3.313,63	3.313,63	3.313,63	3.313,63	3.313,63
LA BANDERITA (eólico) 36,5 MW						107.310	159.870	159.870	159.870	159.870,00	159.870,00	159.870,00	159.870,00
AB AGRO (biogas) 2,00 MW							12.000	16.000	16.000	16.000,00	16.000,00	16.000,00	16.000,00
PEGASA Parque Eólico General Acha 60,00 MW									262.800	262.800,00	262.800,00	262.800,00	262.800,00
Parque Eólico Guatraché 12,6 MW									55.188	55.188,00	55.188,00	55.188,00	55.188,00
Parque Eólico Anguil 12,6 MW										55.188,00	55.188,00	55.188,00	55.188,00
BEPHA Jacinto Arauz (eólico) 13,5 MW										59.130,00	59.130,00	59.130,00	59.130,00
BEPHA General Acha (eólico) 13,5 MW											59.130,00	59.130,00	59.130,00
INQHANA INTI Caleufú (Solar) 5,00 MW												21.900,00	21.900,00
Cooperativa de Macachin (Solar) 2,00 MW												8.760,00	8.760,00
TOTALES ANUALES [MWh]	7.569,48	9.063,55	3.805,58	1.239,90	1.621,85	111.970,06	176.530,06	180.530,06	498.518,06	612.836,06	671.966,06	702.626,06	702.626,06

Año	Renovable NI	Renovable I	No Renovable	Total
2019	0,16	111.970,06	770.941,76	882.911,66
2020	0,17	176.530,06	725.805,83	902.335,72
2021	0,18	180.530,06	744.364,23	924.894,11
2022	0,19	498.518,06	455.047,96	953.565,83
2023	0,20	612.836,06	371.243,68	984.079,94
2024	0,21	671.966,06	341.636,06	1.013.602,33
2025	0,22	702.626,06	341.384,12	1.044.010,40
2026	0,23	702.626,06	372.704,43	1.075.330,72

Ya con una exposición de toda la información sobre el escenario de las energías renovables hasta el año 2026 en la provincia de La Pampa, se puede observar que a partir del 2019 éstas comenzarán a incrementarse paulatinamente. Dicho cambio se debe a que es el primer año a partir de la sanción de la Ley N° 2.918 que empezó a funcionar una nueva planta de generación el Parque Eólico La Banderita. Con los siguientes gráficos ilustramos éste aumento:



Otra cuestión destacable es que a medida que aumentan las energías renovables disminuyen en la misma medida las energías no renovables, es decir aquellas que no se generan en la provincia y por ende se deben adquirir del MEM:

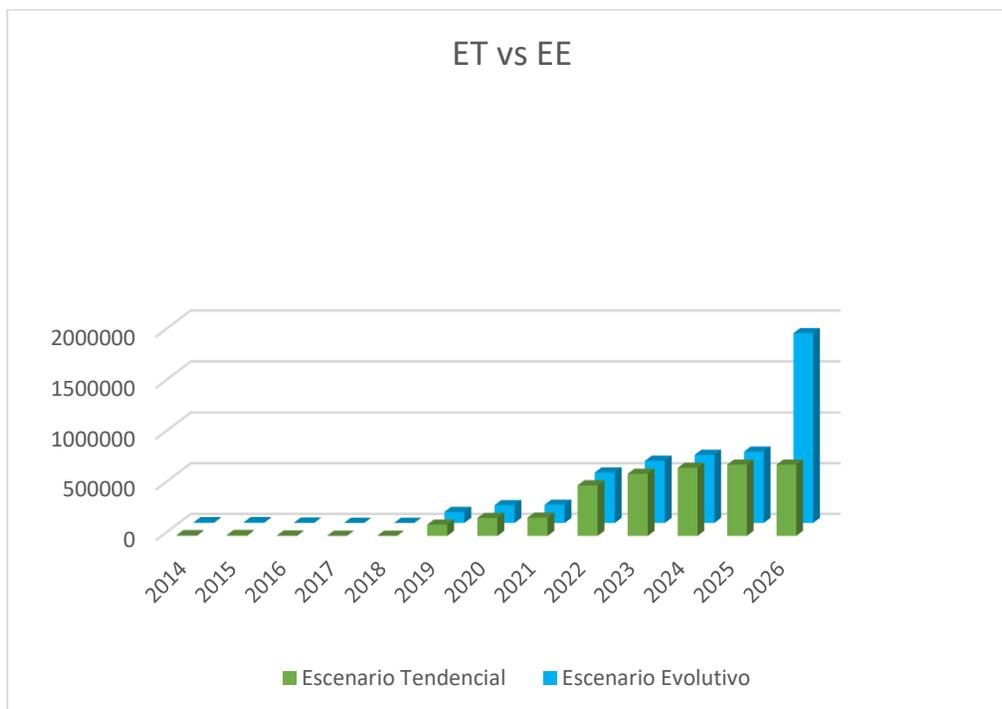


4.2.2 Escenario evolutivo (ideal).

Teniendo en cuenta estimaciones el consumo de energía eléctrica en la provincia de La Pampa al año 2026 será de 1.075.330,72 MWh y considerando que según el escenario tendencial anteriormente detallado, no se llegará a cubrir la demanda total con energías provenientes de fuentes renovables generadas en la provincia, diseñamos un escenario evolutivo para cubrir dicho déficit energético.

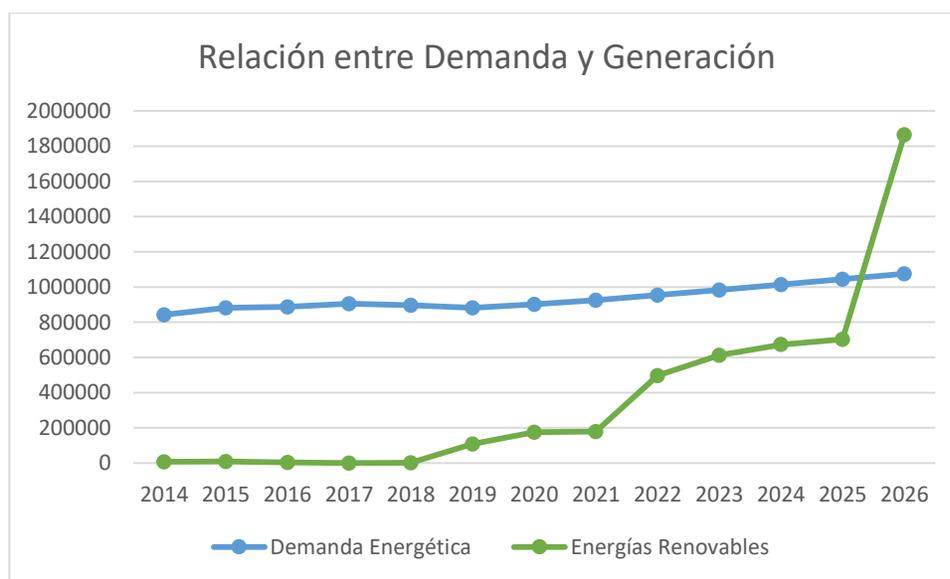
En la realización de éste incluimos al escenario tendencial tres proyectos importantes de energía eólica que fueron presentados en las diferentes rondas del plan RenovAr sin ser adjudicados, éstos son la ampliación de La Banderita, Hucalito y Vientos Pichi Mahuida, con una potencia de 63,50 MW el primero y los restantes de 100,8 MW. Usando la fórmula ya

empleada arribamos a los siguientes resultados: ampliación La Banderita 278.130,00 MWh; Hucalito 441.504 MWh y Vientos Pichi Mahuida con el mismo valor.



Utilizando el mismo método de cálculo empleado en el escenario tendencial obtuvimos un resultado favorable con respecto a la finalidad de la ley en análisis, ya que no sólo se lograría el objetivo sino que además se superaría el mismo. Debido a que la posible demanda de energía para el 2026 será de 1.075.330,72 MWh y la generación de energías renovables en nuestro territorio será de 1.865.178,78 MWh, obteniendo una diferencia positiva de 789.848,30 MWh.

Año	Renovable NI	Renovable I	No Renovable	Total
2014	0,15	7.569,482	833.926,418	841.496,05
2015	0,15	9.063,55	872.627,25	881.690,95
2016	0,15	3.805,58	883.144,57	886.950,3
2017	0,15	1.239,9	904.476,06	905.716,11
2018	0,15	1.621,849	895.645,951	897.267,95
2019	0,16	111.970,06	770.941,7628	882.911,6628
2020	0,17	176.530,06	725.805,8294	902.335,7194
2021	0,18	180.530,06	744.364,2324	924.894,1124
2022	0,19	498.518,06	455.047,9598	953.565,8298
2023	0,20	612.836,06	371.243,6764	984.079,9364
2024	0,21	671.966,06	341.636,0645	1.013.602,334
2025	0,22	702.626,06	341.384,1245	1.044.010,405
2026	0,23	1.865.178,78	-789.848,2933	1.075.330,717

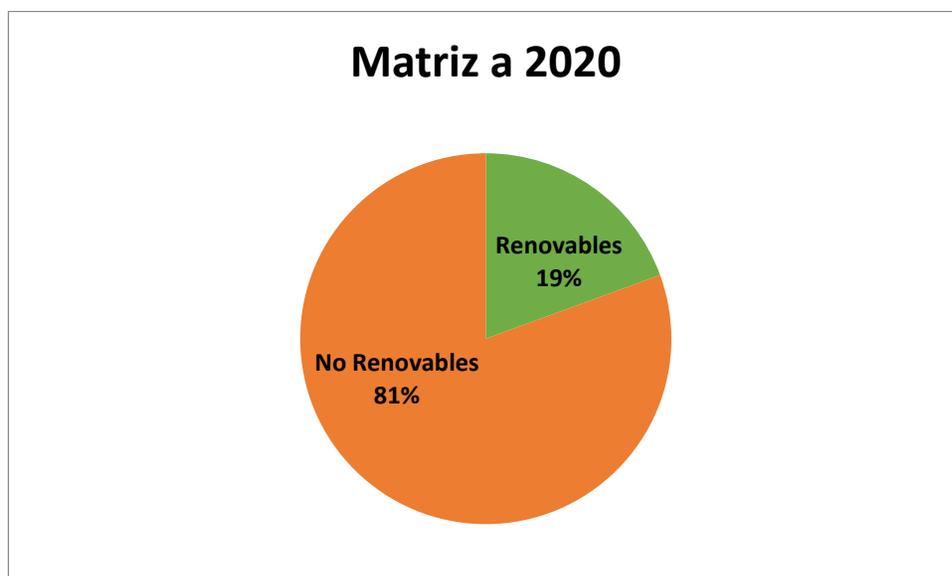
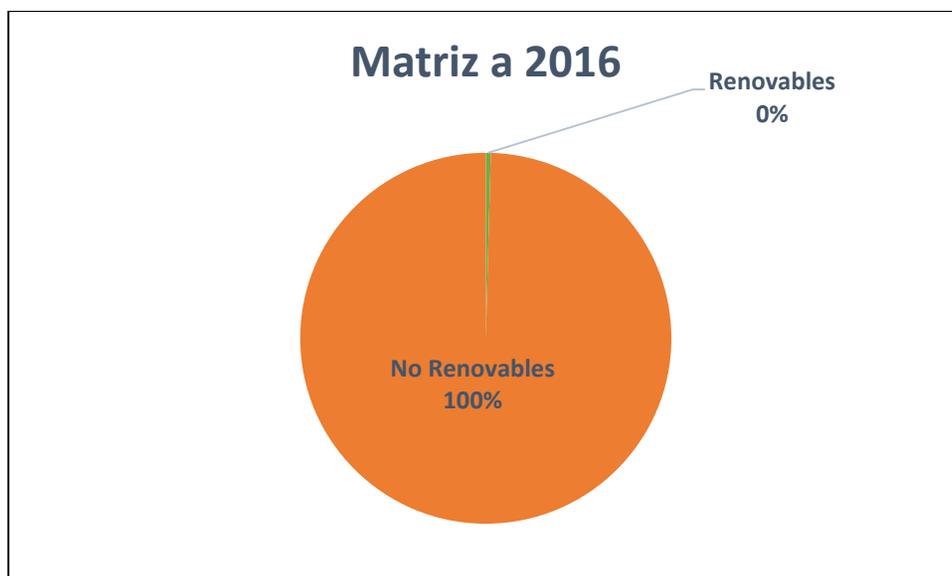


5. Conclusión.

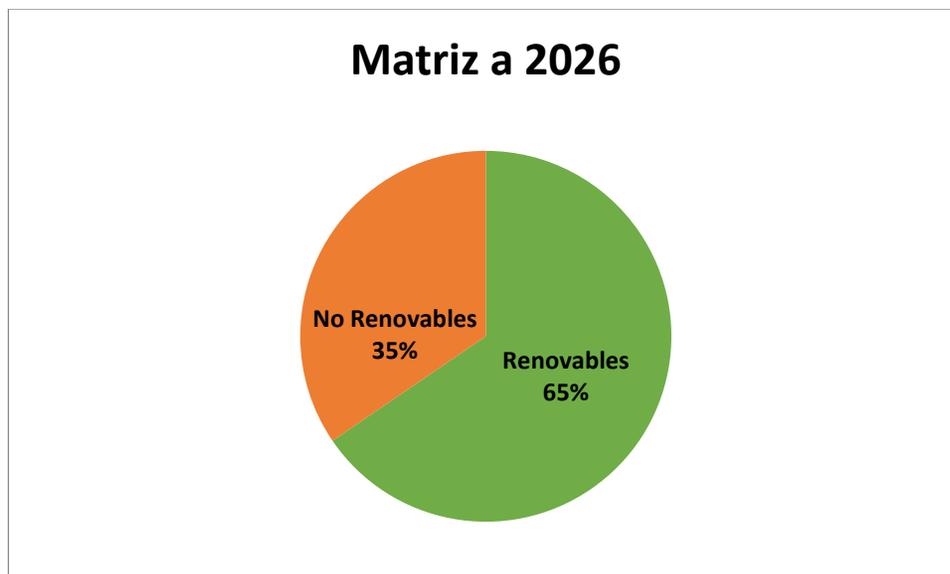
El presente trabajo tiene como objetivo central el análisis de la Ley de la Provincia de La Pampa N° 2.918, principalmente comprobar si es de posible cumplimiento lo establecido en su tercer artículo el cual tiene como fin central lograr el autoabastecimiento del consumo de energía eléctrica de la provincia a través de fuentes de energía renovables, en un plazo de diez años a partir de su vigencia.

Para demostrar esto primero referimos a los distintos términos con respecto a la energía y sus diferentes formas, para después así realizar un análisis de la legislación sobre energías renovables y específicamente la ley provincial en cuestión. Luego elaboramos un escenario hipotético tendencial, al basarnos en datos ciertos como el consumo de energía eléctrica en la provincia, la generación de energía renovable interconectada y no interconectada al sistema hasta el año 2018, los diversos proyectos de generación de energía a través de fuentes renovables que han sido adjudicados por medio del programa RenovAr, entre otros. Utilizando estos datos realizamos una proyección sobre la producción de energías renovables dentro de nuestra provincia hasta el año 2026.

Observamos en este escenario que a mediados del año 2019 la generación de energía renovable ira aumentando gradualmente a medida que se incorporen los diferentes proyectos previstos, en comparación con el aumento de la demanda energética, y consecuentemente disminuirá la utilización de energías no renovables.



Igualmente ante este panorama alentador arribamos a la conclusión que el objetivo no se cumplirá, debido a que en el año 2026 la demanda energética será de 1.075.330,72 MWh, y la generación de energía renovable de 702.626,06 MWh.



Sabiendo que la ley está cerca de cumplir con su cometido, diseñamos un escenario evolutivo en el cual tuvimos en cuenta tres proyectos más que están a la espera de su aprobación, con ellos obtendríamos una generación de energía renovable superior a la demanda de energía eléctrica de la provincia al año 2026. Se lograría así una “autonomía energética”, pero solo con respecto a la generación de energía, ya que seguiríamos siendo parte del Sistema Interconectado Nacional.

Resultando esto de gran importancia al tener cuenta que en un futuro nuestra sociedad no podrá satisfacer sus necesidades energéticas a través de fuentes de energías no renovables, debido a que éstas irán disminuyendo a medida que sean utilizadas hasta su agotamiento.

A continuación según nuestro criterio realizaremos algunas menciones sobre la ley en análisis. Consideramos que al sancionar la Ley N° 2.918 los legisladores en el afán de adherirse a la política nacional del momento con respecto a las energías renovables, no realizaron un estudio exhaustivo sobre la posible viabilidad de la misma, obteniendo una ley políticamente correcta pero fácticamente de difícil concreción. Igualmente celebramos la intención de la Provincia al sancionar la ley ya que abre el camino a la implementación de las energías renovables.

Consideramos más razonable el proyecto de ley inicial el cual tenía como objetivo lograr una contribución con el desarrollo de las fuentes de energías renovables, hasta alcanzar el 10 % del consumo de energía eléctrica provincial, en un término de diez años, que la ley vigente, aunque menos ambicioso y comprometedor con el fin.

Una cuestión que llamó nuestra atención es que la ley no haya previsto la creación de un órgano específico de Energías Renovables para su aplicación, y en lugar de ello designó a la Administración Provincial de Energía.

También es criticable el hecho que hasta la fecha la ley haya sido parcialmente reglamentada, entendiendo que dicha tarea es difícil porque se debe articular o coordinar diferentes organismos, realizar un gran gasto económico que hasta ahora no está previsto en el presupuesto provincial, y sumado a ello se designó a su autoridad de aplicación APE como el responsable para su reglamentación, sin tener en cuenta que este organismo ya tiene funciones específicas de muchísima importancia que no puede descuidar.

Y con respecto al Decreto N° 1032/2019 que sólo reglamentó los beneficios del régimen de inversiones, consideramos que es un gran avance aunque se perdieron durante estos cuatro años transcurridos desde la sanción de la Ley N° 2.198 oportunidades de inversión al no estar instaurados éstos beneficios promocionales, que tienen por fin el incentivo de la producción de energía renovable.

Esta elaboración nos lleva a reflexionar que a pesar de las inexactitudes e inconvenientes con respecto a la Ley N° 2.918 nuestra Provincia está encaminada al desarrollo de las energías renovables que serán cruciales para el mañana y con ello conducir a las generaciones futuras a un ambiente sustentable.

6. Bibliografía.

- Decreto Provincial N° 1032/2019
- Ley Nacional N° 27.191 “Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica”.
- Ley Provincial N° 2.918 “Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica”.
- Proyecto Final de Ingeniería Industrial “Estudio de Prefactibilidad de un Parque de Energía Eólica”.
- www.argentina.gob.ar/energía.
- www.cammesa.com.
- www.cosega.com.ar
- www.enerblog.org.ar
- www.geni.org.
- www.indec.com.ar.
- www.lapampa.gob.ar/ape.
- www.region.com.ar.

