



**JIDeTEV**  
Jornadas de Investigación y Desarrollo Tecnológico  
Extensión, Vinculación y Muestra de la Producción



## **Energías Renovables en la Matriz Energética de Argentina**

O. A. Audisio <sup>a</sup>, A. R. Marchegiani <sup>b</sup>, V. H. Kurtz <sup>c\*</sup>

<sup>a, b</sup> *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue (UNCo)  
Laboratorio de Maquinas Hidráulicas (LA.M.HI.)  
Calle Buenos Aires 1400 – Q8300 BCX Neuquén Capital – Patagonia Argentina  
Proyecto de Investigación: 04/I229*

<sup>c</sup> *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM)  
Departamento de Electrónica. Calle Juan M. de Rosas 325 – Oberá - Misiones – Argentina  
Proyecto de Investigación: 16/II120-PI*

*e-mail: orlando.audisio@fain.uncoma.edu.ar, ariel.marchegiani@fain.uncoma.edu.ar, kurtz.unam@gmail.com*

---

### **Resumen**

La política energética, como toda política pública, requiere por parte de los poderes gubernamentales, un conjunto de disposiciones precisas y coordinadas para gestionar con eficacia un sector que es estratégico para el desarrollo del país. Cada país adopta su política energética con base en factores como la dotación de recursos, las políticas macroeconómicas; el esquema normativo y la visión sobre la relación Estado/mercado en el rubro, entre otros.

Durante la última década, la crisis energética se tornó un problema crítico para el desarrollo de nuestro país. Restricciones en la generación de energía, y también en el transporte de la misma, complicaron el abastecimiento de la demanda, generando cortes eléctricos a la industria y a los hogares.

Por esta razón, el desarrollo de fuentes alternativas para la generación eléctrica se convierte en una cuestión estratégica, que ayudaría a paliar esta crisis y al mismo tiempo permitiría aprovechar de manera más eficiente los recursos con los que cuenta Argentina.

Paralelamente, en el mundo las energías renovables han estado desarrollándose de manera sostenida durante las últimas décadas, especialmente la energía eólica en una primera etapa y luego la solar, y de esta manera han aumentado su participación en la matriz energética mundial.

Los beneficios de las energías renovables son ya ampliamente conocidos: su impacto mínimo en el medio ambiente, su condición de ser un recurso renovable, y especialmente, su ventaja de no implicar riesgos ambientales y para la humanidad como la energía nuclear.

El propósito de esta investigación es tratar de entender como se ha comportado en nuestra matriz energética las energías renovables e indagar bajo qué condiciones jurídicas, económicas y financieras, ha transcurrido su sendero en estos últimos 10 años y analizar su impacto de rentabilidad para el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica renovable en nuestro país.

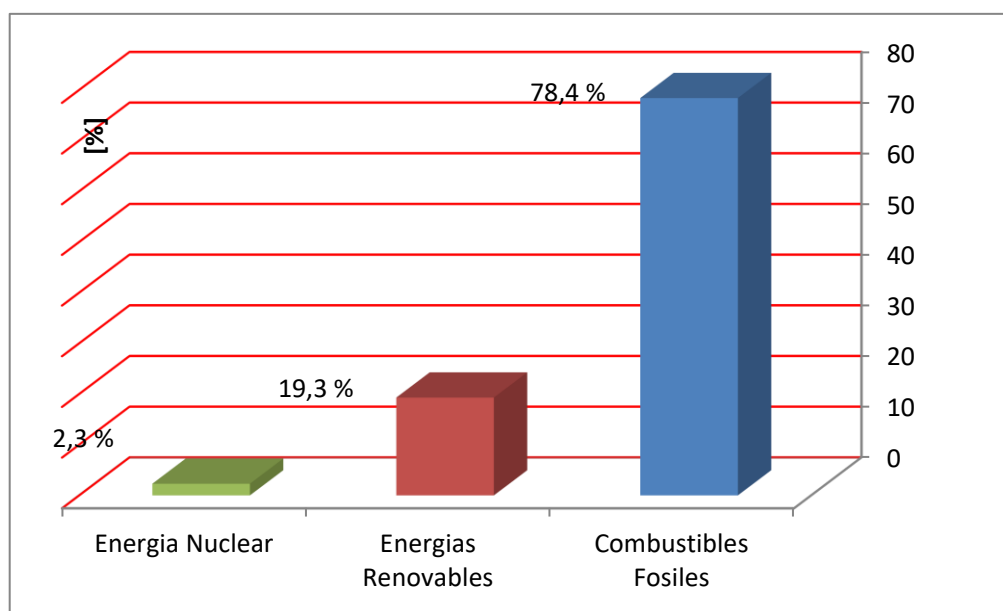
Para esto, a lo largo de este trabajo se analiza cada fuente de energía renovable y sus particularidades específicas a nivel de contexto energético local, la normativa y las condiciones económicas- financieras que condicionan la evolución de este tipo de energías y proyectos en Argentina.

**Palabras Clave** – Argentina, Energía Renovable, Energía Solar, Fotovoltaica, Matriz Energética.

## 1. Introducción

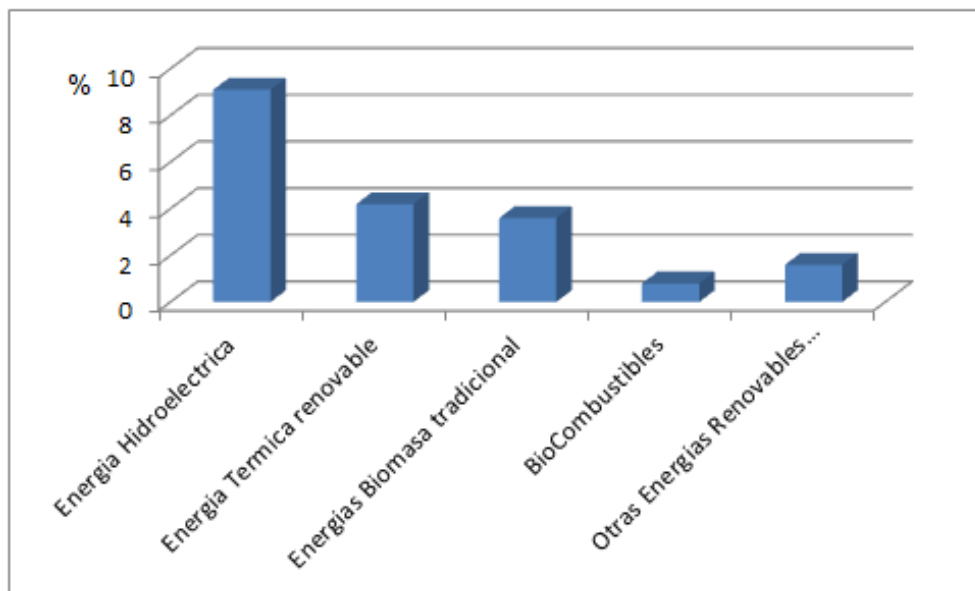
Durante la última década, la crisis energética se tornó un problema crítico para el desarrollo de nuestro país. Restricciones en la oferta de energía eléctrica, y también en su transporte y distribución, complicaron el abastecimiento de la demanda, generando cortes eléctricos a la industria y a la población. El desarrollo de fuentes alternativas para la generación eléctrica ayudaría a paliar esta situación, y por lo tanto investigar sobre el desarrollo de las energías renovables y su inserción en la matriz energética de la Argentina es de interés para nuestra sociedad.

A nivel de contexto internacional, si bien las renovables han tenido un crecimiento significativo, en cuanto a su penetración y peso de participación, no tiene una magnitud de relevancia, frente a las No renovables y frente a un consumo que crece de manera constante. Esto último lo podemos ver en la Figura N° 01 donde, y para un contexto mundial, las energías renovables representan casi un 20% de lo que se consume a pesar de los grandes esfuerzos financiero y jurídicos que hicieron y hacen las grandes economías del mundo, principalmente.



**Figura N° 01: Consumo Mundial de energía – 2016**

En la Figura N° 02 se visualiza como cada fuente de energía renovable participa en esta casi 20% de participación en la matriz energética mundial. Aquí la energía hidroeléctrica menos a 50 MW de potencias instalada lo hace con apenas un 9,10%, la Térmica renovable con un 4,20%, la biomasa tradicional lo hace con un 3,60%, los biocombustibles lo hacen con un 0,80% y la energía solar con la eólica, en su conjunto representan el 1,60%; estos datos son para el período 2017 y se ha tomado como fuente al REN-21

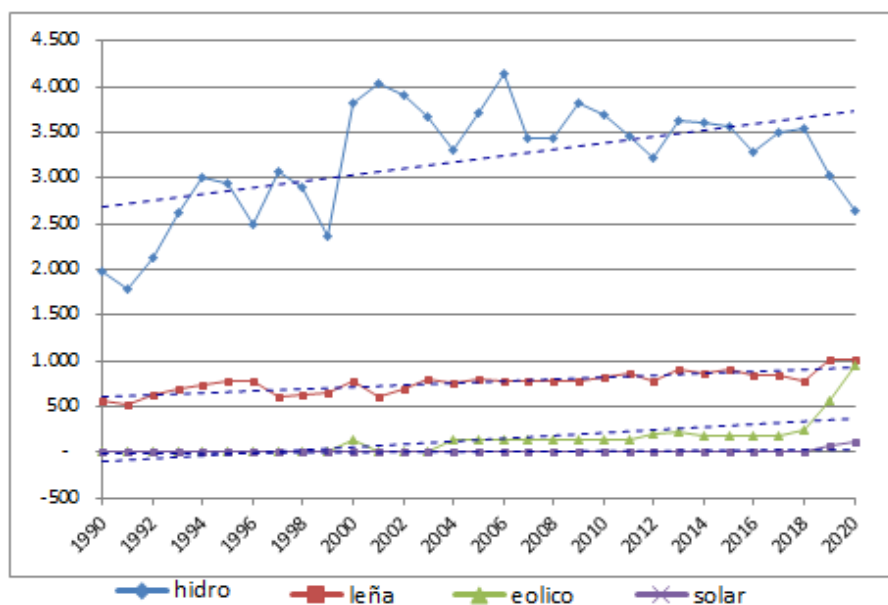


**Figura N° 01:** Consumo Mundial de Energía Renovable – 2016 [REN-21 2017]

Ya entrando en un contexto netamente nacional y considerando bases de datos de un periodo de 30 años, en Tabla N° 01 y Figura N° 03 se pueden ver cómo ha ido variando las principales fuentes de energías de características renovables y con participación en nuestra matriz energética nacional. Estos datos insertar en tablas y figura mencionada fueron extraídos de los balances energéticos nacional anuales (BEN) que publica la secretaria de Energía de la Nación Argentina (SEN).

**Tabla 1:** TEP aportado por cada fuente de energía y por año al BEN

| Producción Primaria      | 890    | 891    | 892    | 893    | 894    | 895    | 896    | 897    | 898    | 899    | 2000    | 2001   | 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2007    | 2008   | 2009    | 2010     | 2011     | 2012     | 2013     | 2014     | 2015     | 2016     | 2017     | 2018     | 2019     | 2020     |       |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Energía Hidráulica (TEP) | 1869   | 1787   | 2.129  | 2.623  | 3.084  | 2.931  | 2.495  | 3.069  | 2.888  | 2.353  | 3.820   | 4.022  | 3.897  | 3.674  | 3.334  | 3.729  | 4.363  | 3.437   | 3.425  | 3.820   | 3.680.07 | 3.463.75 | 3.226.35 | 3.608.06 | 3.597.71 | 3.565.00 | 3.582.74 | 3.493.18 | 3.535.32 | 3.606.74 | 2.633.74 |       |
| Energía Nuclear          | 2.252  | 2.432  | 2.865  | 2.407  | 2.555  | 2.866  | 2.844  | 2.412  | 2.237  | 2.090  | -       | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -       | -      | -       | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        | -        |          |       |
| Gas Natural de Pozo      | 89.846 | 21.247 | 21.592 | 22.989 | 23.881 | 26.246 | 29.873 | 31.965 | 33.307 | 36.579 | 42.626  | 39.586 | 40.055 | 43.927 | 44.970 | 44.212 | 44.529 | 44.733  | 44.388 | 42.626  | 41.501   | 40.315   | 38.895   | 36.782   | 36.567   | 37.786   | 39.557   | 39.202   | 41.338   | 43.348   | 39.631   |       |
| Petróleo                 | 24.924 | 25.472 | 28.699 | 30.664 | 34.491 | 37.168 | 40.557 | 43.079 | 43.741 | 41.932 | 31.179  | 38.779 | 38.869 | 37.007 | 34.874 | 33.299 | 33.187 | 32.774  | 32.440 | 31.179  | 30.437   | 28.583   | 28.452   | 27.886   | 27.484   | 27.496   | 26.440   | 24.766   | 25.281   | 26.269   | 24.889   |       |
| Carbón Mineral           | 82     | 170    | 18     | 98     | 203    | 178    | 81     | 147    | 170    | 86     | 45      | 10     | 57     | 53     | 29     | 34     | 49     | 62      | 53     | 45      | 35       | 50       | 54       | 47       | 33       | 20       | 34       | 12       | 35       | 62       | 12       |       |
| Leña                     | 558    | 522    | 620    | 690    | 736    | 769    | 782    | 602    | 630    | 644    | 767.388 | 606    | 687    | 806    | 754    | 793    | 777    | 766     | 781    | 767     | 816.758  | 871.254  | 785.847  | 900.594  | 869.323  | 912.871  | 834.323  | 833.379  | 785.471  | 1096.320 | 1003.336 |       |
| Bagazo                   | 442    | 442    | 455    | 536    | 586    | 714    | 709    | 784    | 868    | 832    | 930     | 910    | 678    | 749    | 753    | 815    | 920    | 912     | 962    | 930     | 850      | 891      | 889      | 788      | 866      | 804      | 830      | 962      | 1068     | 1039     | 961      |       |
| Aceites Vegetales        | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 1060    | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -       | -      | 611     | 1060     | 1717     | 2.225    | 2.243    | 1.887    | 2.387    | 1.673    | 2.467    | 2.864    | 2.254    | 1.992    | 1.074 |
| Alcoholes Vegetales      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 12      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -       | -      | -       | 12       | 65       | 91       | 111      | 246      | 350      | 425      | 464      | 577      | 581      | 560      | 422   |
| Energía Eólico           | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 112     | -      | -      | -      | 115    | 115    | 115    | 114     | 113    | 112     | 11.109   | 114.010  | 899.618  | 215.570  | 812.395  | 179.955  | 176.002  | 181.523  | 250.425  | 558.582  | 938.244  |       |
| Energía Solar            | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | 0       | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0.00917 | 0.0236 | 0.00654 | 0.00739  | 0.03880  | 0.70288  | 1.29637  | 1.37116  | 1.26274  | 1.22746  | 1.4186   | 9.2992   | 46.774   | 115.618  |       |
| Otras primarias          | 720    | 873    | 770    | 741    | 449    | 455    | 443    | 467    | 459    | 531    | 304     | 430    | 411    | 356    | 371    | 331    | 279    | 249     | 291    | 304     | 339      | 341      | 358      | 371      | 405      | 365      | 292      | 386      | 388      | 293      | 423      |       |
|                          | 50.872 | 52.945 | 56.576 | 60.743 | 65.904 | 70.628 | 77.236 | 82.515 | 84.380 | 84.617 | 80.876  | 84.442 | 83.952 | 86.633 | 85.200 | 83.321 | 83.988 | 83.887  | 83.874 | 80.876  | 79.573   | 76.786   | 75.235   | 72.744   | 72.744   | 73.229   | 74.358   | 73.078   | 75.596   | 78.240   | 72.883   |       |



**Figura N° 03:** TEP aportado por las cuatro principales fuente de energía y por año al BEN

A través del desarrollo de la matriz de energía se han tomado decisiones particulares en cada gobierno en ausencia de un marco general que trascienda los mandatos de los políticos de turno. Es decir, se ha reducido el manejo de las políticas energéticas a los vaivenes de los distintos modelos de país que cada partido en gobierno ha querido imprimir. El resultado de esto fue una visión cortoplacista incapaz de lidiar con los complejos cambios que demanda un sector estratégico fundamental.

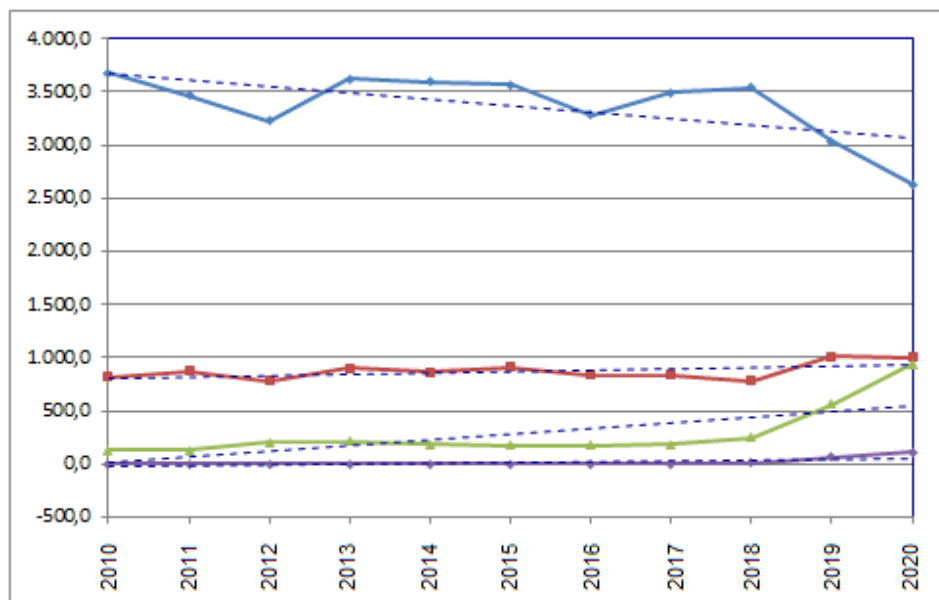
Desde los días del general Enrique Mosconi hasta la actualidad, la historia energética argentina ha estado signada por la meta del autoabastecimiento, particularmente en lo que refiere a la explotación de petróleo y gas natural que, en conjunto, representan casi el 90% de la matriz primaria nacional. Sin ir más lejos, la Ley 26.741 de Soberanía Hidrocarburífera, aún vigente, declara “de interés público nacional y como objetivo prioritario de la República Argentina el logro del autoabastecimiento de hidrocarburos”.

Pero ¿sabemos a ciencia cierta qué es el autoabastecimiento? ¿Sabemos cómo se mide? ¿De dónde proviene la importancia del autoabastecimiento en nuestro país? ¿Alguna vez se logró el autoabastecimiento? En pocas líneas intentaremos responder estas preguntas con el fin de contribuir al debate público sobre la política energética nacional. ¿Qué es el autoabastecimiento?

Desde el sentido común, el autoabastecimiento energético se alcanzaría cuando la demanda interna (transporte, hogares, comercio, agro e industria) fuera satisfecha totalmente por la producción local de energía (primaria y secundaria). Sin embargo, en términos técnicos no es

necesariamente así. El enfoque clásico entiende el autoabastecimiento como un estado superavitario prolongado en el balance del comercio exterior del sector energético. Es decir, un país autoabastecido es aquel que exporta más energía de la que importa en forma sostenida en el tiempo.

El ex secretario de Energía del Sr. Presidente Raúl Alfonsín, Jorge Lapeña, lo define de la siguiente manera: “El autoabastecimiento se produce cuando un país abandona su situación de importador neto de energía para adoptar la posición de país excedentario y logra mantener esta condición en forma permanente y por un largo tiempo. Bajo esta premisa solo cabe considerar el autoabastecimiento del año 1989 como el único que cumple con esa condición” (Lapeña, 2014).



**Figura N° 04** : TEP aportado por las cuatro principales fuente de energía y por año al BEN Periodo 2010-2020

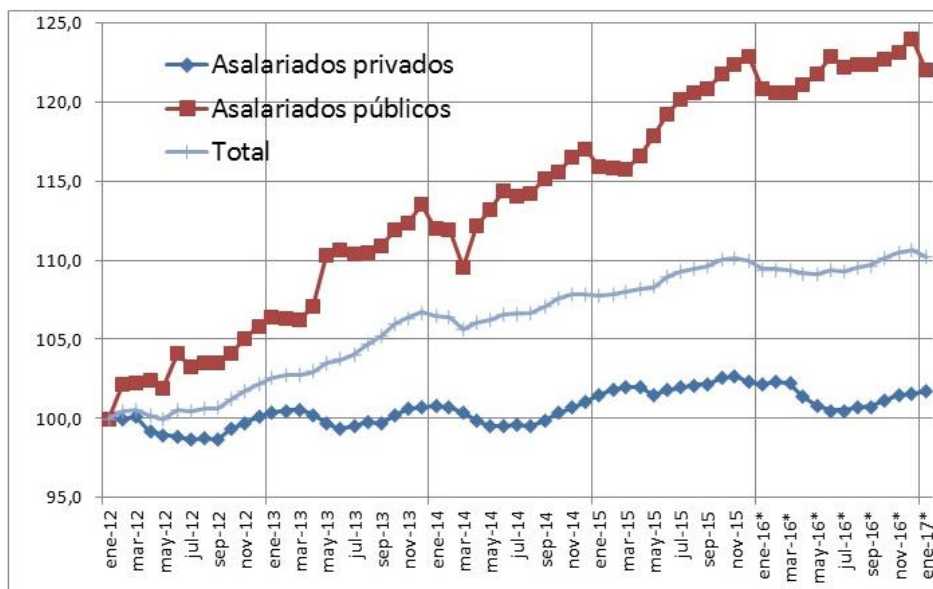
Analizando las gráficas de la Figura 03 podemos visualizar en las líneas que marcan tendencias (líneas punteadas) muestran un comportamiento neto hacia el crecimiento. Por ejemplo la inserción de la generación hidráulica los hace con una tasa histórica para el periodo 1990-2020 del 2,72%, la Leña lo hace con una tasa de crecimiento constante del 0,86%, la Eólica lo hace con una tasa del 2,05% y la solar lo hace con una tasa de crecimiento del 0,1%.-

Pero si nuestro análisis lo centramos exclusivamente con lo que ha sucedido en nuestra matriz energética durante la última década (Figura 04) se puede ver un panorama con algunas particularidades. Por ejemplo, la generación hidráulica muestra para el período 2010-2020 una caída neta del -6,5% en su participación en cuanto a aporte de energía al sistema argentino. Durante este

periodo se registra una marcada sequía en toda la región que repercute en las dos principales cuencas hidroenergéticas de Argentina: Cuenca del Plata y Cuenca del Comahue.

La Leña lo hace con una tasa de crecimiento de +2% de inserción, es decir que tenemos un aumento en el consumo de la leña como energético en esta década analizada.

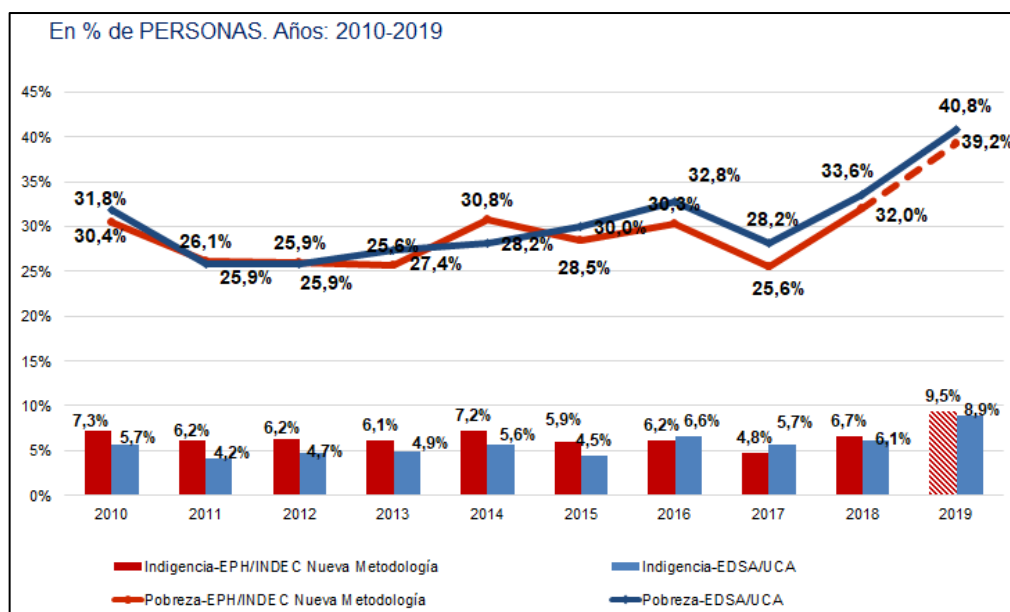
La explicación del comportamiento de esta variable nos lleva a analizar aspectos económicos y sociales que en este caso resultan mancomunados. Durante esta década la Argentina entra en la etapa de consolidación de tendencia en la caída de variables macroeconómicas donde, principalmente no se registra aumento de ocupación de mano de obra en la industria privada (no se genera trabajo privado desde el 2007), tendencia que muestra igual comportamiento durante el periodo analizado 2010-2020.



**Figura N° 05:** Evolución de los asalariados registrados 2012-2017

[Fuente: OEDE MTEySS Anexo estadístico – Enero 2017]

En la Figura 05 se visualiza el no crecimiento del número de asalariados del sector privado aspecto este que muestra el estancamiento productivo y de desarrollo económico de la Argentina, lo que conlleva a que año a año más personas que deberían ingresar al mundo laboral no lo hace y por ende se marginalizan y aumenta los niveles de pobreza de la sociedad.



**Figura N° 06:** Indigencia y Pobreza por ingresos con base en micro datos de la EPD/INDEC y EDSA/UCA  
 [Fuente: EDSA Agenda para la equidad (2017-2025) Observatorio de la deuda Social Argentina, UCA]

Este análisis es válido por el hecho de que el pobre deja de tener acceso a los energéticos esenciales como gas natural y electricidad pasando a adoptar como sustituto la leña el cual en algunos estratos sociales aun es considerado el “energético del pobre”.-

La Energía Eólica y para el periodo considerado del 2010-2020, su participación en la matriz energética de Argentina lo hace con una tasa de crecimiento media constante del 7,21%. Esto se debe principalmente al gran impulso que tuvo este sector a partir de normativas generadas que fomentaron su desarrollo, principalmente a partir del año 2017 donde se ve un crecimiento muy importante. En este periodo se desarrollaron muchos parques eólicos en diversas regiones de la Argentina (La Rioja, Rio negro, Neuquén, y Chubut) que llevaron a estos valores.

Una consideración similar se da con la Energía Solar la cual y para el periodo 2010-2020 lo hace con una tasa de crecimiento constante del 1,08%. También esta fuente de energía se vio muy favorecida por normativas de fomentos que posibilitaron un importante flujo de inversiones hacia ese sector tal como se manifestó para el eólico.

## 2. Conclusiones

Si bien Argentina ha logrado, en cierto modo, bajar costos para el inversor, esto ha sido con transferencia del riesgo del sector privado al público, eliminando la incertidumbre y el riesgo para los inversores.

Es importante direccionar hacia una matriz energética que asegure tanto el autoabastecimiento como la seguridad energética; hacer un uso más eficiente de nuestros propios recursos, disminuyendo la dependencia de las importaciones y diversificando nuestra producción.

Es relevante evaluar hasta qué punto el Estado, hoy, debe exponerse a ciertos riesgos en pos de un incremento de generación a través de energías renovables en un contexto de existencia de reservas de hidrocarburos convencionales y no convencionales y de otras necesidades sociales, también importantes y urgentes.

Por otro lado, la incorporación de la nueva potencia en el sistema generada a partir de fuentes renovables, difícilmente pueda sacar al país de la emergencia energética en vistas del porcentaje del total de la demanda eléctrica que las ER (Energías Renovables) abastecerían (según el Ministerio de Energía, apenas un 2,9%, aún con esta incorporación).

Una pregunta interesante para problematizar la transición energética hacia ER podría ser la viabilidad de nuestro nivel consumo energético presente y nuestro modo de vida actual bajo un esquema de generación eléctrica mayormente a través de ER.

Algo interesante sería también fomentar la industria nacional otorgando subsidios a los proyectos que utilicen componentes nacionales en la construcción de las estructuras generadoras. De esta forma podría quizás conformarse un ecosistema más virtuoso que, no solo ayudara a diversificar la matriz energética, sino también la productiva.

Esto no se contempló en ninguna de las iniciativas propuestas por el Estado. Por el lado del consumo y la eficiencia, aún queda también mucho por hacer: creando cultura, educando y continuando con la iniciativa del etiquetado de los productos según escalas de eficiencia.

El aumento de las tarifas de luz no ha logrado, como esperaba el Gobierno, reducir los consumos de forma significativa. Las tarifas de luz han aumentado en promedio un 800% en la Ciudad y la Provincia de Buenos Aires, mientras que la demanda se ha mostrado inelástica, resultado esperable si entendemos que a la energía como un servicio básico para la vida de las personas y la producción.

## **Agradecimientos**

Este trabajo está desarrollado en el marco del Proyecto de Investigación financiado por la Universidad Nacional del Comahue (UNCo) denominado: *Estudio y Desarrollo de Turbomáquinas y Sistemas Asociados Aplicados a Pequeñas Fuentes de Energías Renovables*, código 04-I229, y del Proyecto de Investigación en conjunto con la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Misiones, código 16/I1120-PI: *Componentes y Dispositivos Electrónicos en Pequeñas Centrales Hidroeléctricas*.

## **Referencias**

[1] Secretaría de Energía de la Nación Argentina, “Balance Energético Argentina 1990-2020”.

*Audisio et al.: Jornadas de Investigación Desarrollo Tecnológico Extensión y Vinculación - Voll-Año 2019-ISSN 2591-4219*



- [2] <https://www.cronista.com/economia-politica/La-pobreza-alcanzo-al-40-8-de-los-argentinos-en-el-tercer-trimestre-segun-datos-de-la-UCA-20191205-0051.html> 25 Junio 2021