

# Un cambio de paradigma económico global: hacia la economía verde con especial referencia a la generación de energías renovables en forma distribuida y sus avances legislativos a nivel nacional y provincial

*Adriana Margarita Porcelli\* y Adriana Norma Martínez\*\**

## **Resumen**

En las últimas décadas, el crecimiento económico, el desarrollo industrial y las modernas tecnologías han aportado un nuevo grado de confort y bienestar a nuestra vida ocasionando un aumento del consumo de bienes y servicios. Sin embargo, este crecimiento económico se logró a expensas del agotamiento de los recursos naturales, permitiendo la pérdida generalizada de los ecosistemas e ignorando a muchas personas que además de vivir en condiciones de pobreza dependen directamente de ellos.

\* Abogada (UBA), Magister en Relaciones Internacionales (Universidad Maimónides). Cursando el Programa de Actualización en Derecho Informático (UBA), investigadora, Profesora Adjunta de Derecho Internacional Privado, Derecho Internacional Público; estudio de la Constitución Nacional y de los Derechos Humanos; legislación sanitaria en la Universidad Nacional de Luján (UNLu), miembro de Comisiones de Plan de Estudio y del Comité Académico de Bioética. (UNLu); [adporcell@yahoo.com.ar](mailto:adporcell@yahoo.com.ar).

\*\* Abogada, Escribana, Posgraduada en Derecho del Turismo (UBA), Magister en Ambiente Humano (UNLZ); Profesora Adjunta Regular Facultad de Derecho (UBA). Jefa de la División Derecho, Consejera Titular del Consejo Directivo Departamental, Investigadora y Profesora Asociada Ordinaria, Departamento de Ciencias Sociales (UNLu); Directora de proyectos de investigación interdisciplinarios; Profesora de posgrado en diversas universidades nacionales; Profesora visitante de las Universidades Complutense de Madrid y Málaga (España); [info@anmart.com.ar](mailto:info@anmart.com.ar).

Algunas de las predicciones de lo que ocurrirá en este siglo XXI apuntan a un crecimiento de la población de hasta 9.700 millones en 2050; igualmente se incrementarán el consumo per cápita, la pobreza, la desigualdad social, la degradación o el uso insostenible de los ecosistemas y se acelerará el cambio climático. Por tanto, el mayor desafío en la actualidad consiste en conjugar los aspectos económicos, sociales y ambientales de las actividades humanas, tratar de progresar sin destruir el ambiente.

El presente trabajo aborda la problemática actual y analiza un modelo económico alternativo denominado economía verde, sus características, mitos y realidades, centrándose particularmente en las energías renovables y en los avances legislativos de la generación de energía renovable en forma distribuida o descentralizada, tanto a nivel nacional como provincial.

Palabras clave: ambiente, economía verde, economía marrón, energía renovable, generación distribuida.

## **A Change of Global Economic Paradigm: towards a Green Economy with Special Emphasis in the Development of Renewable Energies and Legislative Advances in a National and Provincial Level**

### **Abstract**

In recent decades, economic growth, industrial development and modern technologies have provided a new grade of comfort and well-being to our life causing an increase in the consumption of goods and services. However, this economic growth was achieved at the expense of the depletion of natural resources, allowing the loss widespread of ecosystems and ignoring many people who, in addition to living in poverty, depend directly on these resources.

Some of the predictions of what will happen in this 21st century point to population growth of up to 9.7 billion by 2050, as will per capita consumption, poverty, social inequality, degradation or unsustainable use of Ecosystems, and accelerate climate change. Therefore, the greatest challenge today is to combine economic, social and environmental aspects of human activities, to try to progress without destroying the environment.

The present work addresses the current problems and analyzes an alternative economic model called the green economy, its characteristics, myths and realities, focusing particularly on renewable energy and legislative progress in the generation of renewable energy in a distributed or decentralized form at both national and provincial level.

Keywords: Environmental, Green Economy, Brown Economy, Renewable Energy, Distributed Generation.

## **I. Introducción. Delimitación del tema**

La publicación del famoso informe “Los Límites del Crecimiento”,<sup>1</sup> encargado en 1972 al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, *siglas en inglés de Massachusetts Institute of Technology*) por el Club de Roma, estableció el alerta global sobre el colapso al que se enfrentaría la humanidad si continuaba con el ritmo exponencial en el consumo desmesurado de recursos. El trabajo concluía afirmando que si el incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantenía sin variación, alcanzaría los límites absolutos de crecimiento en la Tierra durante los próximos cien años.

Han pasado cuarenta y cinco años y podemos observar que la situación se agudizó a tales extremos que se encuentra en riesgo el futuro del planeta. Actualmente hacemos uso de prácticamente todos los elementos de la tabla periódica. El auge de las nuevas tecnologías ha multiplicado el consumo de muchos minerales, algunos de los cuales se consideran críticos<sup>2</sup> en cuanto a riesgos en su disponibilidad. Por ejemplo, el indio, procedente en su gran

1. Meadows, D., Randers J., Behrens, W., *The Limits to Growth, A Report for the Club of Rome's Project o the Predicament of Mankind*, Universe Books, New York, 1972, pp. 23-24; 81; 84; 129-133.

2. Un mineral se considera crítico cuando el riesgo de su escasez y el impacto de esa escasez sobre la economía es mucho mayor que el de cualquier otra materia prima. Crítico se refiere a algo que es vital, importante, esencial, crucial o relevante, por ejemplo: el agua es crítica para un hombre sediento.

mayoría de China, es utilizado en pantallas planas y se espera que su demanda mundial aumente más de 8 veces de aquí a 2030, y la de galio por 22. A problemas similares se enfrentan otros minerales incluyendo las tierras raras cuyo mercado está controlado casi al 100% por China.<sup>3</sup>

Ante esta situación surgen, con renovada fuerza, nuevos planteamientos para afrontar el necesario cambio de paradigma de la economía convencional mediante un nuevo modelo de producción y consumo sostenible que alientan el desarrollo de conceptos tales como el de “New Deal Ecológico Mundial”.<sup>4</sup>

Así se plantea una nueva economía ecológicamente racional, ecoeficiente e inclusiva, actuando sobre las causas fundamentales de los desequilibrios, vale decir, sobre las actuales pautas económicas no solo de producción y consumo. Esta nueva propuesta es más abarcativa, incluyendo también distribución, uso del suelo, movilidad, turismo, ocio, que son ineficientes e insostenibles en el tiempo. Se requieren, pues, profundas transformaciones estructurales en la economía productiva y en el tejido social hacia la “sostenibilidad integral” para el progreso en la sociedad posindustrial.

En este contexto se inserta la “economía verde”, que ha constituido un eje fundamental en la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible de 2012 (comúnmente conocida como la Cumbre de Río +20): El Futuro que Queremos.<sup>5</sup>

3. Para ampliar el tema sobre los minerales utilizados en la elaboración de productos informáticos, véase: Martínez, A., Porcelli, A., “Un difícil camino en pos del consumo sustentable: el dilema entre la obsolescencia programada, la tecnología y el ambiente”, revista *LEX* de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas, 2016, vol. 14, núm. 18, Año XIV, pp. 333-378.

4. En 2009, Naciones Unidas lanza su iniciativa de *Global Green New Deal* o Nuevo Acuerdo Verde Global, rememorando el famoso *New Deal* que Franklin D. Roosevelt puso en marcha para reactivar la economía tras la crisis de 1929, incorporando los cambios que se corresponden con los desafíos de nuestro tiempo, ochenta años después. Si entonces el programa emprendido por Roosevelt tenía por objetivo reactivar la economía, el consumo y el crecimiento económico a través de una serie de medidas monetarias, crediticias y de gasto público –que llegó a crecer un 80% en tres años–, ahora se trataría también de emprender reformas financieras y activar el gasto público, pero con una orientación más selectiva dirigida a generar no solo una nueva economía, sino un nuevo modelo productivo económica, social y ambientalmente más justo y más sostenible.

5. Para ampliar sobre el tema consultar: ONU, *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río+20*, Río de Janeiro, 2012 A/CONF.216/L.1

El actual modelo de producción y acumulación de riqueza económica se basa, en forma equivocada, en el supuesto de que los recursos naturales son infinitos e inagotables. Conforme el Informe “Planeta Vivo 2014” de la Fundación Vida Silvestre (*World Wildlife Fund*, WWF, por sus siglas en inglés), hay un déficit planetario del 40%, que se estima alcanzará el 100% para mediados de 2030. Los actuales patrones de consumo mundiales son insostenibles. Los niveles de consumo globales son impulsados por el rápido crecimiento de la población mundial, que se triplicó en los últimos cien años y se espera que aumente un 30% más en los próximos 35, llevando a la población a 9 mil millones para el año 2050. Como la situación del ambiente global está íntimamente vinculada con el consumo, la solución requiere de un cambio en las formas en que las personas consumen.<sup>6</sup>

Para Carlos Magariños, experto en sustentabilidad y CEO de Prospec-tiva 2020, en 2007 el sistema de producción de la Tierra consumió una vez y media los recursos naturales del planeta a su tasa normal de reproducción anual. Sin embargo, en proyección a 2030 se necesitarán dos planetas y medio, por lo que claramente el tema de la sustentabilidad será el tema del milenio y va a generar una revolución en todo lo relacionado con producción y consumo. Esta revolución supondrá la aparición y el desarrollo de nuevas tecnologías, afectará profundamente los patrones de producción y dará origen a un nuevo sistema de fijación de precios.<sup>7</sup> No se trata necesariamente de consumir menos sino de consumir mejor, es decir, de manera más eficiente, reduciendo los riesgos para nuestra salud y para el ambiente.

Los científicos continúan en la búsqueda de diversas alternativas que no dañen el ambiente, maximizando la eficiencia en los recursos, poniendo énfasis en tecnologías que sean limpias y, por consiguiente, que frenen o al menos minimicen los impactos negativos. A su vez, el desarrollo sustentable es el núcleo de esas tecnologías, que se presentan como socialmente equitativas, económicamente viables, y ambientalmente seguras. Con esta perspectiva se alienta un proceso de transformación estructural de la actividad económica desde un enfoque lineal a un enfoque circular en base a

6. Fundación Vida Silvestre, *Plataforma para la Agenda Pública Argentina 2016-2020 - Cinco ideas para una Argentina Sustentable. Política de Sustentabilidad para una Nación Competitiva y Soberana*. Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre, 2015, p. 11.

7. Avellaneda, S., “Argentina Sustentable”, *Revista A. y M. A.*, 2011, pp. 30-38.

criterios de “eco-eficiencia”, para lo cual es necesario un cambio de filosofía y de la relación entre el Hombre y la Naturaleza y entre los consumidores y las cosas.

El objetivo del presente trabajo es aproximar una conceptualización de la economía verde y sus características básicas, analizar los mitos y realidades elaborados alrededor de esta nueva forma de economía, centrándose particularmente en las energías renovables y en los avances legislativos de la generación de la energía renovable en forma distribuida o descentralizada tanto a nivel nacional como provincial.

## **II. Marco conceptual**

### *A. Concepto de Economía Verde*

Ken Boulding, en su ensayo “The Economics of the Coming Spaceship Earth”,<sup>8</sup> utilizaba la expresión “economía del vaquero” para describir la economía de su tiempo. En esta economía, afirmaba, el éxito se medía por el nivel de rendimiento derivado de los factores de producción (trabajo, tierra y capital) y se disponía de reservas infinitas para la extracción de materias primas y la acumulación de desechos. También describía en su ensayo una alternativa que consideraba mucho más adecuada para la supervivencia y el éxito humano: la “economía del astronauta”, según la cual el rendimiento debería minimizarse y la medida del éxito no radicaría en la producción o el consumo, sino en la naturaleza, el alcance, la calidad y la complejidad del stock total del capital disponible para la humanidad, incluido el estado corporal y mental de las personas.

El modelo económico predominante, actualmente denominado “economía marrón”, se basa en la obtención del crecimiento económico a través del uso óptimo de insumos y factores de producción (capital físico y trabajo), el uso de energías fósiles y la extracción acelerada de los recursos naturales, vale decir, la economía del vaquero, en los términos de Boulding. Sin embargo, el crecimiento económico de las últimas décadas se logró a expensas

8. Boulding, K., “The Economics of the Coming Spaceship Earth”, en *Environmental Quality in a Growing Economy*, ed. por H. J. Baltimore, MD, Johns Hopkins University Press, 1966, pp. 3-14.

del agotamiento de los recursos naturales, provocando la degradación y pérdida generalizadas de los ecosistemas e ignorando a muchas personas, que además de vivir en condiciones de pobreza, dependen directamente de esos recursos. Ese modelo no considera como bienes económicos escasos a los ecosistemas y no utiliza métodos eficaces para administrar ciertos recursos naturales como el agua y el suelo, lo cual ha dado espacio para que surja un modelo económico alternativo denominado “la economía verde”, “economía del astronauta” en la terminología de Boulding.

Las discusiones sobre la economía verde –concepto que se reafirma a partir de Río +20 en el contexto del desarrollo sustentable y la erradicación de la pobreza– sentaron las bases de una efectiva transición a una economía baja en carbono, eficiente en el uso de recursos, con los objetivos primarios de la creación de puestos de trabajo, crecimiento social, inclusión y la erradicación de la pobreza.<sup>9</sup>

La delimitación del concepto economía verde no es tarea sencilla debido a que no solo se trata de un término de aparición relativamente reciente, sino también porque puede ser analizado desde muy distintas ópticas y, en un sentido general, incluye todas aquellas instituciones, entidades y organizaciones preocupadas por el ambiente e integra todas aquellas actividades relacionadas con el ambiente y su sostenibilidad.

No obstante, debemos aproximar un concepto sobre economía verde, en inglés, *green economy*. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) considera que

...una economía verde debe mejorar el bienestar del ser humano y la equidad social, a la vez que reduce significativamente los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas. En su forma más básica, una economía verde sería aquella que tiene bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente. En una economía verde, el aumento de los ingresos y la creación de empleos deben derivarse de inversiones públicas y privadas destinadas a reducir las emisiones de carbono y la contaminación, a promover la eficiencia energética, así como en el uso

9. Ramos De Armas, F., “Río+20 Start of a Process”, en *Revista UNEP Our Planet. Río+20: From Outcome to Implementation*, 2013, pp. 5-6.

de los recursos, y a evitar la pérdida de diversidad biológica y de servicios de los ecosistemas.<sup>10</sup>

La economía verde se puede definir como “un conjunto de modelos de producción integral e incluyente que toma en consideración variables ambientales y sociales. La economía verde produce bajas emisiones de carbono, utiliza los recursos de forma eficiente y es socialmente incluyente”.<sup>11</sup>

En suma, la implementación de un modelo de economía verde tiene por objetivo final mejorar las condiciones de vida de los más pobres y disminuir la desigualdad social, los riesgos ambientales y la escasez ecológica. No va en contra del mercado ni del libre comercio, simplemente trasciende el modo de producción actual, reconociendo el capital natural al incorporar variables sociales y ambientales en él. La economía verde responde a las crisis mundiales económicas, sociales y financieras mediante la *redistribución del capital natural, social y financiero a los fines de generar beneficios para el desarrollo económico, la equidad social y la protección del ambiente*.

Es importante destacar que el concepto de “economía verde” no sustituye al de “desarrollo sostenible”, pero hay un creciente reconocimiento de que el logro de la sostenibilidad requiere casi indispensablemente de una economía adecuada y correcta. Durante décadas para crear riqueza se ha seguido un modelo de economía marrón que no abordaba de manera sustancial problemas tales como la marginación social o el agotamiento de los recursos. Para realizar la transición a una economía verde se requiere una serie de circunstancias favorables específicas, que consisten en normativas, políticas, subsidios e incentivos nacionales, mercado internacional, infraestructura jurídica y protocolos comerciales y de ayuda. En consecuencia, el concepto de sostenibilidad, y por tanto de economía verde, incluye tres aspectos interconectados:

1) La consideración del ambiente en la toma de decisiones.

10. PNUMA, *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza - Síntesis para los encargados de la formulación de políticas*. Nueva York, PNUMA, 2011, p. 2.

11. Campos, M., “Economía Verde”, en *Éxito Empresarial*, 2010, núm. 151, SEGESTI, pp. 1-4.

- 2) El compromiso con la equidad entre lo que la sociedad toma y aporta, haciendo perdurable el desarrollo de la actividad.
- 3) La contribución al bienestar social y económico. Existe esencialmente una dependencia del uso y/o consumo de los recursos, así como de la capacidad del ambiente para absorber los residuos generados.

Como principio fundamental señalamos que el consumo del recurso no debe exceder su capacidad de regeneración, dejando sin explotar recursos básicos con el objeto de permitir su recuperación, como sucede en la agricultura o la pesca. Pero no todos los recursos tienen esa capacidad de regeneración o de renovación. El consumo de estos recursos implica una reducción de sus stocks y, consecuentemente, su futuro agotamiento. En estas situaciones es determinante tratar de mejorar la eficiencia en el uso del recurso, la búsqueda de recursos sustitutivos y el alargamiento de la vida de los productos que lo incorporan; lo que puede traducirse, en verdad, en una posible reducción de la demanda. Junto a la necesidad de prestar atención a estos recursos, la economía verde también muestra una especial preocupación por el tratamiento dado a los residuos que se generan por la actividad económica.

Se han distinguido dos tipos o clases de residuos: aquellos que son incorporados al ambiente de forma natural a través de la degradación que experimentan y que pueden tener incluso efectos positivos para la naturaleza, y aquellos que no son orgánicos, no se degradan, no son absorbidos por la naturaleza y, por tanto, se acumulan. Respecto a los primeros, se podría buscar la reducción de los generados en la producción, incorporando el reciclaje interno y las tecnologías limpias; la disminución de las cantidades de energía utilizadas, la incorporación de nuevas fuentes de energía en la organización, la búsqueda de productos biodegradables y la oferta de productos de un uso más amplio.<sup>12</sup>

### *B. Características Básicas de la Economía Verde*

La economía verde presenta diferentes características y condiciones operativas que definen un nuevo modelo económico ecológico y sostenible:

12. Escuela de Organización Industrial, *Sectores de la Nueva Economía 20+20*, España, Fundación EOI, 2010, p. 215.

- 1) Una economía que funciona como un subsistema del ecosistema global: la economía es un “subsistema” del ecosistema global y funciona como un sistema “abierto” al ambiente con el que intercambia energía, materia e información, por lo que el subsistema económico está sujeto a las leyes de la naturaleza, de la termodinámica y de la lógica de lo vivo. Y por ello, las leyes del mercado imperantes no pueden estar por encima de las leyes naturales.
- 2) Una economía de ciclos cerrados, con un cambio de metabolismo hacia la Ecología Industrial: las bases de una economía verde y sostenible descansan, previamente, en una producción limpia que proporcione beneficios tanto económicos como ambientales y sociales. Una producción limpia se orienta por una estrategia preventiva e integral que fomenta el desarrollo de procesos, productos y servicios ecológicos para reducir los riesgos sobre los seres humanos y el ambiente. Se trata de encarar decididamente una transición rápida desde la economía de “ciclos abiertos” a la “de ciclos cerrados”, que imite los ciclos naturales para que sea más eficiente, racional y equilibrada. Reinventar la “economía de la naturaleza”, incorporando los esquemas de “análisis del ciclo de vida” de los productos, reutilizando los residuos, para imitar el funcionamiento de los sistemas ecológicos.
- 3) Una economía hipocarbónica con fuentes de energía renovables: una economía con bajas emisiones de carbono requiere reducir el consumo de energía, aumentar la cuota de las energías renovables y mejorar la eficiencia energética de la generación y del consumo. Pero también la sostenibilidad energética implica lograr una cierta autosuficiencia, ya que permite mejorar la seguridad del abastecimiento energético, disminuir la abultada factura de combustibles fósiles, reducir la contaminación local del aire, mejorar la salud urbana, incentivar la innovación tecnológica, e, incluso, contribuir a la cooperación mundial utilizando y transfiriendo tecnologías menos contaminantes a los países en desarrollo.
- 4) Una economía que invierte en capital natural y basada en biotecnologías: la actualmente bautizada “bioeconomía” se presenta como un nuevo patrón para cambiar radicalmente la manera de producir, consumir, transformar, almacenar, reciclar y eliminar los recursos biológicos. De esta forma, la bioeconomía puede mantener y crear actividad económica y puestos de trabajo en las zonas rurales, costeras e industriales y reducir la dependencia de los combustibles fósiles. El objetivo es garantizar

un abastecimiento suficiente de alimentos seguros y de calidad, con el desarrollo de sistemas de producción primaria que utilicen los recursos con eficiencia, el fomento de los servicios ecosistémicos, junto con unas cadenas de abastecimiento competitivas y de baja emisión de carbono.

- 5) Una economía que contabiliza los servicios ecosistémicos e internaliza costes externos, con instrumentos de mercado: la contabilidad de los ecosistemas es imprescindible para medir la verdadera riqueza nacional y poner de manifiesto los costes asociados a su evolución. La economía verde plantea el uso de instrumentos operativos para una gestión ambiental sostenible. Estos instrumentos se dividen principalmente en instrumentos basados en el mercado, como el pago por servicios ambientales o la custodia del territorio; los impuestos ambientales y la reforma fiscal ecológica, incluyendo la eliminación de subvenciones perjudiciales para el ambiente.<sup>13</sup>

### **III. Discusión: enverdecer la economía**

#### *A. Mitos y realidades*

En el Informe sobre Economía Verde del PNUMA, se pretende aclarar varios mitos y malentendidos sobre las consecuencias económicas de enverdecer la economía mundial. Quizás el mito más extendido es el que afirma que la sostenibilidad ambiental solo puede ser obtenida a costa del progreso económico. El hombre conoció, y en consecuencia desarrolló, con mucha más rapidez los métodos y técnicas para explotar la naturaleza que aquellos necesarios para protegerla, lo que ocasionó la agudización de la dicotomía conservación vs. explotación y las contradicciones desarrollo-no desarrollo, tecnología-no tecnología.

Entonces surge una pregunta ineludible: ¿se puede armonizar el crecimiento del bienestar material y el desarrollo de la tecnología con el mantenimiento de un ambiente capaz de contener ese bienestar general, sin que conlleve a la destrucción ambiental y al agotamiento de los recursos naturales? Para aproximar una respuesta al interrogante autores como Carbajal y Moreno (2012), entre otros, diferencian las tecnologías en:

13. Jiménez Herrero, L., “La sostenibilidad como oportunidad ante la crisis: economía verde y empleo”, *Revista A. C. y M. A.*, 2012, núm. 101, pp. 42-52.

- 1) Tecnología sucia: aquella en que los residuales producen marcados efectos nocivos sobre el ambiente, expresados como contaminación atmosférica, acuática, edáfica, terrestre superficial o subterránea o de cualquier otro tipo donde la resultante, enfermedades y deterioro de los ecosistemas y recursos naturales, es más importante que los productos útiles o servicios que su aplicación genera.
- 2) Tecnología con recicló: las materias primas utilizadas se incorporan al proceso productivo transformándolas en materias primas secundarias a través de la aplicación de diversas técnicas, en lugar de atenuar los efectos nocivos de los elementos contaminantes.
- 3) Tecnología de bajo contenido de residuos: el proceso productivo se diseña de manera de reducir al mínimo la generación de elementos residuales, para lograr de esta forma un eficiente aprovechamiento de los recursos naturales y la energía, y minimizando los efectos nocivos sobre el ambiente. Idealizándola, sería aquella tecnología que no genera ningún contaminante. Vista desde este ángulo y en un sentido amplio, incluye para su diseño tanto el proceso productivo como los productos resultantes del mismo, que deben ser concebidos para no transformarse en desechos.
- 4) Tecnología limpia: con un enfoque más moderno, parte de la base de que la forma más inteligente de resolver el problema ambiental es evitarlo.
- 5) Tecnología ambientalmente integrada: se diseña a imagen y semejanza de los ecosistemas naturales, de manera que la generación de residuos da lugar al nacimiento de nuevas industrias, que usan como materia prima los desechos producidos por otras actividades. En este caso nos encontramos frente a la Ecología Industrial, cuyo objetivo es justamente promover el desarrollo sustentable, siendo una de sus herramientas más interesantes la Simbiosis Industrial, o Sinergia de Subproductos que, a diferencia de las actividades comunes de prevención de la contaminación, enfocadas en reducir, reutilizar y reciclar materiales dentro de un proceso, va más allá del límite entre los diferentes procesos. Así encontramos sinergia de subproductos entre varias organizaciones dentro de una misma empresa, entre varios departamentos o, en el mismo departamento, pero entre diferentes unidades de producción.<sup>14</sup>

14. Carbajal, A., Moreno, A., "¿Hacia Una Economía Verde?", en *Voces en el Fénix: T.M.*, 2012, vol. 3, núm. 16, Buenos Aires, Plan Fénix, pp. 34-41.

Resulta claro que, hoy en día, existen pruebas sustanciales de que la economía verde no obstaculiza la creación de riqueza ni las oportunidades laborales, y son muchos los sectores verdes que ofrecen posibilidades notables de inversión y de crecimiento en términos de riqueza y puestos de trabajo.

Otro mito es que la economía verde es un lujo que solo se pueden permitir los países ricos o, lo que es peor, que se trata de una imposición con la que el mundo desarrollado pretende impedir el desarrollo y perpetuar la pobreza de los países en desarrollo. Sin embargo, hay una serie de ejemplos de transiciones verdes que se están produciendo en distintos sectores en el mundo en desarrollo y desarrollado que merecen ser imitadas y copiadas en otros lugares. En este sentido, se pone en relieve en el documento final de Río +20 la importancia de la transferencia de tecnología a los países en desarrollo, así como las disposiciones en materia de transferencia de tecnología, financiación, acceso a la información y derechos de propiedad intelectual, acordadas en el Plan de Aplicación de las Decisiones de Johannesburgo.<sup>15</sup>

A su vez, conforme lo señala la Organización Mundial de Comercio (OMC) en la Comunicación de Ecuador, y como una contribución del sistema multilateral del comercio a las estrategias globales para ampliar el acceso a las energías limpias, incrementar la eficiencia energética y acelerar el establecimiento a nivel mundial de las tecnologías energéticas, es que dicho organismo se propone evaluar la eliminación o reducción de las restricciones o barreras existentes y la facilitación del acceso y uso a las tecnologías ambientalmente sanas (TAS), consideradas como un “bien público” debido a que por su naturaleza y finalidad tienen el objetivo de promover el bienestar social global a través de la adaptación y/o mitigación de los efectos del cambio climático.<sup>16</sup>

Lo que sí es necesario para su funcionamiento es un cambio de paradigma hacia un enfoque holístico donde se valoren *la naturaleza y el ambiente, el bienestar humano y el desarrollo económico*. Por lo tanto, el concepto reconoce la inseparabilidad de las tres vertientes de la sostenibili-

15. ONU, *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río+20* (véase pp. 56-57).

16. OMC, *Contribución de la Propiedad Intelectual a la facilitación de la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales. Comunicación de Ecuador*, 2013, IP/C/W/585.

lidad (*la social, la económica y la ambiental*) y se presenta en tres amplias conclusiones temáticas:

1) El enverdecimiento no solo genera un aumento de la riqueza, especialmente en los bienes comunes ecológicos o el capital natural, sino que también produce (a lo largo de un período de seis años) una mayor tasa de crecimiento del PIB. Activos naturales como los bosques, los lagos, los pantanos y las cuencas de los ríos son componentes esenciales del capital natural a nivel de los ecosistemas, los cuales son considerados elementos básicos de una economía verde. Por ejemplo, invertir el 0,03% del PIB entre 2011 y 2050 en pagar a los propietarios de los bosques para que los conserven, así como en trabajos de reforestación, podría incrementar el valor agregado de la industria forestal en un 20% más que si no se producen cambios. De este modo, además, se podría estimular la creación de empleos formales en el sector y aumentar sustancialmente el carbono almacenado en los bosques.

Por otra parte, la agricultura se enfrenta al reto de alimentar a 9.000 millones de personas en 2050 sin dañar los ecosistemas ni la salud humana en un contexto de aumento de la temperatura global. Las prácticas agrícolas que se llevan a cabo actualmente utilizan más del 70% de las reservas de agua dulce y son responsables de más del 13% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Estas prácticas también están relacionadas con los millones de casos de envenenamiento con pesticidas y las más de 40.000 muertes que se producen cada año por este motivo. La agricultura verde acarrea un cambio, tanto en la agricultura industrial como en la de subsistencia, caracterizado por la aplicación de prácticas de cultivo racionales como el uso eficiente del agua, la utilización extensiva de nutrientes orgánicos y naturales para el suelo, una preparación óptima de los cultivos y el control integrado de plagas. Las inversiones en agricultura verde, entre los 100.000 y los 300.000 millones de dólares anuales en el período 2010-2050, permitirán mejorar la calidad del suelo e incrementar los rendimientos de los principales cultivos en el mundo, representando una mejora del 10% respecto a lo que pueden ofrecer las estrategias actuales de inversión. Este crecimiento, aun siendo insuficiente para garantizar un acceso igualitario a los alimentos, será necesario para abordar el reto de alimentar a una población en aumento.

2) La erradicación de la pobreza está inevitablemente ligada al mantenimiento y a la conservación de los bienes comunes ecológicos, ya que los flujos de beneficio del capital natural llegan directamente a los más desfavore-

recidos. La pobreza persistente es la forma de desigualdad social más visible y se relaciona con la desigualdad en el acceso a la educación, la atención sanitaria, el crédito, las oportunidades de generar ingresos y el derecho a la propiedad. Una de las características fundamentales de la economía verde es que busca facilitar diversas oportunidades para el desarrollo económico y la mitigación de la pobreza sin dilapidar o erosionar los activos naturales de un país. Tras revisar 286 proyectos sobre “mejores prácticas” realizados en 12,6 millones de explotaciones agrícolas y 57 países en desarrollo, se llegó a la conclusión de que adoptar prácticas para conservar los recursos, tales como la gestión integrada de las plagas y de los nutrientes, el cultivo con escaso laboreo, la agrosilvicultura,<sup>17</sup> la acuicultura,<sup>18</sup> la recogida del agua de lluvia y la integración del ganado, ha incrementado el rendimiento medio de la producción del 79%, mejorando al mismo tiempo la provisión de servicios ambientales fundamentales. La adopción de métodos agrícolas sostenibles tiene el potencial necesario para que la agricultura pase de ser una de las principales actividades emisoras de gases de efecto invernadero a una actividad neutra y, posiblemente, un sumidero de dichos gases, reduciendo además la deforestación y el consumo de agua dulce en un 55% y un 35%, respectivamente.

Abordar el problema de la pobreza energética es una parte muy importante de esta transición. Para ello habrá que facilitar energía a los 1.600 millones de personas que no tienen acceso actualmente a la electricidad. Además de ser insostenible, el sistema energético actual es extremadamente desigual. Asimismo, la contaminación del aire en los hogares causada por la utilización del carbón provocará más de 1,5 millones de muertes prematuras cada año hasta 2030, la mitad de las cuales corresponde a niños menores de cinco años y el resto a mujeres en los países en desarrollo. Las tecnologías de energía renovable y políticas energéticas de fomento deben contribuir sig-

17. La agrosilvicultura es un sistema productivo que integra árboles, ganado y pastos o follaje, en una misma unidad productiva. Este sistema está orientado a mejorar la productividad de las tierras y al mismo tiempo ser ecológicamente sustentable.

18. Según la FAO, la acuicultura es el cultivo de organismos acuáticos tanto en zonas costeras como del interior que implica intervenciones en el proceso de cría para aumentar la producción. Es probablemente el sector de producción de alimentos de más rápido crecimiento y representa ahora casi el 50 por ciento del pescado destinado a la alimentación a nivel mundial.

nificativamente a mejorar el nivel de vida y la salud en las áreas de ingresos bajos, especialmente en las zonas más aisladas.

En cuanto al sector turístico, si bien su crecimiento ha ido acompañado por dificultades importantes –por ejemplo, en términos de emisión de gases de efecto invernadero, consumo de agua, vertimientos de agua no tratada, generación de residuos, daños a la biodiversidad terrestre y marina o amenaza para la supervivencia de la cultura y las tradiciones locales– los turistas están impulsando el enverdecimiento del sector, como lo demuestra el incremento anual del 20% del ecoturismo,<sup>19</sup> cerca de seis veces la tasa de crecimiento de todo el sector.

3) En la transición hacia una economía verde se crean nuevos empleos verdes,<sup>20</sup> vale decir nuevos puestos de trabajo, y se impulsa la equidad social, que a la larga superan la pérdida de empleos de la economía marrón. Es más, se calcula que, si se destinara hasta un 2% del PIB mundial hasta 2050 a la transformación verde de la economía mundial, en diez sectores fundamentales: agricultura, edificios/construcción, suministro energético, pesca, silvicultura, industria (incluida la eficiencia energética), turismo, transporte, gestión de residuos y agua, se generaría la misma cantidad de empleo y crecimiento que la economía marrón y superaría a esta última en el

19. The International Ecotourism Society define el ecoturismo como: “El viaje responsable a las áreas naturales para conservar el medio ambiente y mejorar el bienestar de las personas locales”. Eso quiere decir que los que llevan a cabo actividades de ecoturismo y los que participan en ellas deberían de seguir los siguientes principios: minimizar los impactos ambientales y sociales, aumentar la conciencia y el respeto por el ambiente y la cultura, ofrecer experiencias positivas tanto para los visitantes como para los anfitriones, ofrecer beneficios financieros directos para la conservación, proveer beneficios financieros y participación real para la población local y aumentar la sensibilidad de los turistas hacia el país anfitrión en su clima político, cultural y social.

20. Para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) los empleos verdes son empleos decentes que contribuyen a preservar y restaurar el ambiente ya sea en los sectores tradicionales (manufactura o construcción) o en nuevos sectores emergentes como las energías renovables y la eficiencia energética. Los empleos verdes permiten: aumentar la eficiencia del consumo de energía y materias primas, limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, minimizar los residuos y la contaminación, proteger y restaurar los ecosistemas y contribuir a la adaptación al cambio climático. OIT, “¿Qué es un empleo verde?”, 2016 [Consultado el: 22/12/2016] Disponible en: [http://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS\\_325253/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_325253/lang--es/index.htm)

mediano y largo plazo, además de producir beneficios sociales y ambientales importantes. Invertir en la conservación de los bosques y la reforestación podría impulsar el empleo regulado en este sector, pudiendo crecer un 20% antes de 2050. En lo que respecta al transporte, mejorar la eficiencia energética en todas sus formas y sustituir el privado por el público o por medios no motorizados permitiría crear un 10% más de puestos de trabajo que con el modelo actual.

Las inversiones en la mejora de la eficiencia energética de los edificios podrían generar entre 2 y 3,5 millones de empleos solo en Europa y los Estados Unidos. Destinar como mínimo un 1% del PIB mundial a mejorar la eficiencia energética y aumentar el uso de energías renovables permitiría crear nuevos puestos de trabajo y obtener energía competitiva.

Si hablamos del reciclaje, en todas sus formas, actualmente da trabajo a 12 millones de personas solo en tres países (Brasil, China y Estados Unidos). Clasificar y procesar los materiales reciclables ocupa 10 veces más personas (por tonelada métrica) que los rellenos sanitarios o la incineración de residuos. Los modelos de inversión verde arrojan una proyección de crecimiento del empleo en el sector de los residuos un 10% mayor que en el modelo actual.

Entre todas las corrientes de residuos, los provenientes de equipos eléctricos y electrónicos, que contienen sustancias peligrosas nuevas y complejas, son los que están experimentando un crecimiento más rápido, tanto en los países desarrollados como en desarrollo. Las mejoras que se conseguirían mediante una economía verde permitirían reciclar casi todos los residuos electrónicos, de los cuales se estima que actualmente se recicla el 15%. A nivel mundial, en un escenario de inversión verde, la tasa de reciclaje en 2050 sería más de tres veces superior al nivel proyectado actualmente, y la cantidad de residuos que llega a los rellenos sanitarios se reduciría en más del 85%.

La transición hacia una economía verde puede generar más oportunidades comerciales, por ejemplo, al abrir nuevos mercados de exportación para los bienes y servicios ambientales y al reverdecer las cadenas de valor mundiales.<sup>21</sup>

21. “¿Qué es la economía verde?”, en *Revista Ecointeligencia*, 12 de enero de 2016 [Consultado el: 14/12/ 2016] Disponible en: <http://www.ecointeligencia.com/2016/01/economia-verde/>

Esta economía ecológicamente eficaz y eficiente es el modelo que permitirá alcanzar mejor los objetivos de desarrollo sostenible global. Sin embargo, hay que advertir que este modelo cumplirá su objetivo siempre y cuando sea un eje de transformación estructural y no se convierta en una excusa para la mercantilización de la biosfera, la privatización de la biodiversidad y/o la patentización de la naturaleza.

#### **IV. Avances: el caso Argentina**

El Índice de Economía Verde Global (GGEI) mide tanto el rendimiento económico ecológico de 80 países como la forma en que los expertos evalúan ese desempeño. Utiliza indicadores cuantitativos y cualitativos para medir el desempeño de cada país en cuatro dimensiones claves: liderazgo y cambio climático, sectores de eficiencia, mercado e inversiones y medio ambiente. Luego, la encuesta de percepción del GGEI recoge las evaluaciones de los expertos en estas cuatro dimensiones.

El GGEI es publicado, desde el 2010, por Dual Citizen LLC, una consultora privada con sede en los Estados Unidos, y lo define como una herramienta analítica diseñada para ayudar a los gobiernos, a las organizaciones internacionales y a los inversores a implementar sus marcas verdes y sus estrategias de comunicación. La 5ª edición del Global Green Economy Index (GGEI) fue realizada en 2016 y evaluó 80 países, incluida la Unión Europea.

Suecia figura como el país con mejor desempeño en el 2016, se repite como líder (con 77,61 puntos frente a 68,1 en 2014) y lo hace con bastante más ventaja (8,5 puntos) respecto al segundo puesto (Noruega, 69,11). Los otros nueve países que conforman el Top 10 en el Índice Global de la Economía Verde 2016 son: Noruega (69,11), Finlandia (67,83), Suiza (67,63), Alemania (66,01), Austria (65,23), Islandia (63,68), Zambia (62), Dinamarca (61,84) y Brasil (60,29). En cuanto a la percepción de rendimiento, Suecia ocupa el 4º puesto (93,65 puntos), por detrás de Alemania (97,74), Estados Unidos (94,70) y Dinamarca (93,84).<sup>22</sup>

22. Dual Citizen LLC, *GGEI 2016. Measuring National Performance in the Green Economy*, 5ª Edición, New York, Dual Citizen LLC, 2016, pp. 10-13; 23-26; 31.

Los resultados del GGEI de Argentina continúan siendo decepcionantes, ya que de 80 países, ocupa el puesto 71 (con 39,23 puntos) en rendimiento y 48 (con 33,42 puntos) en percepción. En cuanto al índice de percepción de las ciudades, Buenos Aires figura en el puesto 30 (de un total de 50 ciudades), con 33,06 puntos. Su puntaje de desempeño global sigue cayendo aún más en comparación con 2014. Especialmente decayó su rendimiento en las dimensiones sobre sectores de eficiencia, mercados e inversiones y medio ambiente. En cambio, en liderazgo y cambio climático, el rendimiento mejoró ligeramente en comparación con 2014 debido principalmente a que desde el Estado se está promoviendo el crecimiento económico verde.

Recientemente, el 1 y 2 de diciembre de 2016, el Gobierno de la Provincia de Córdoba, junto con la Fundación Advanced Leadership, en colaboración con la fundación The Climate Reality Project y el Banco Interamericano de Desarrollo, llevó a cabo el primer Congreso de Formación de Líderes de América Latina: “Economía Verde, Conciencia y Acción”, que tuvo como objetivo inicial concientizar a la sociedad, a las instituciones y a los gobiernos sobre la importancia del desarrollo sustentable de una forma innovadora.

Asistieron cuatro ganadores del Premio Nobel: Shirin Ebadi (primera mujer musulmana en recibir el Nobel de la Paz), Ada Yonath (única mujer viva en recibir un Nobel de Química), Kurt Wurthrich (Premio Nobel de Química) y Mario Molina (pionero en investigación ambiental). Se destacó la presencia y disertación de grandes figuras internacionales, como Robert Kennedy Jr., destacado activista ambiental y abogado especializado en ambiente; Van Jones, asesor medioambiental del presidente Obama; Bill Richardson, ex gobernador de Nuevo México y ex ministro de Energía de Estados Unidos; Alexandra Cousteau, nieta de Jacques Cousteau y activista ambiental, Noah Mamet, el entonces embajador de Estados Unidos en Argentina; y Juan Verde, experto en Desarrollo Sustentable y presidente de la Fundación Advanced Leadership.

El acto de apertura estuvo a cargo del presidente de la Nación, Mauricio Macri, quien señaló: “Argentina va a ser potencia, nuevamente, pero en energías renovables”.

Kennedy Jr., uno de los activistas más reconocidos del mundo, valoró la rentabilidad de las políticas sustentables: “La economía verde está generando dinero en el mundo, equiparándose cada vez más con la industria del carbón”. Y nacionalizó su discurso sobre las posibilidades de la escena local:

“Argentina puede darles energía a todas sus provincias con los vientos de la Patagonia”.<sup>23</sup>

El encuentro cerró con la exposición de monseñor Sánchez Sorondo, Canciller de la Academia de Ciencias del Vaticano y vicepresidente de la Fundación Scholas Occurrentes, quien afirmó: “El Papa emitió una encíclica resistiendo fuertes presiones del lobby petrolero, quienes pedían una encíclica más *light*”, y concluyó con: “La globalización produjo la globalización de la indiferencia y de la esclavitud”.<sup>24</sup>

En el camino de Argentina hacia una economía verde, la empresa Siemens planea duplicar sus negocios en el país antes de 2020. El objetivo es aumentar la proporción de energías renovables en la matriz energética local desde aproximadamente un 2% actual hasta un 20% en 2025.<sup>25</sup>

#### A. Generación de energías renovables distribuida

Actualmente la forma en que se produce y consume la energía no es sostenible. Las fuentes de generación con mayor peso en las matrices energéticas son combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas), principales contribuyentes al cambio climático. En este contexto y ante la necesidad de una disminución drástica de emisiones de gases de efectos invernadero (GEI), el mundo en general, y en especial Argentina, enfrenta un gran desafío en la incorporación de fuentes limpias y renovables. Las modernas tecnologías renovables muestran nivel de competitividad económica y una de las mejores opciones en el mercado energético global. Para aprovechar al máximo su potencial, es necesario incorporar la generación de energías

23. “Conclusiones del primer Congreso de Economía Verde”, en *Infobae*, RSE & Sustentabilidad, 3 de diciembre de 2016 [Consultado el: 1/2/2017] Disponible en: <http://www.infobae.com/economia/rse/2016/12/03/conclusiones-del-primer-congreso-de-economia-verde/>

24. Para ampliar el contenido de la Encíclica, consultar en: A. P., A. M. “Las nuevas tecnologías de la informática a la luz de la Encíclica *Laudato Si'*. Reflexiones sobre sus ventajas y desventajas. Modernas tendencias en tecnologías verdes”, en *Pensar en Derecho*, N°8, 2016, EUDEBA, pp. 243-288.

25. Kaeser, J., “Construir una economía verde para la Argentina”, en *La Nación*, 11 de septiembre de 2016. Sección Negocios [Consultado el: 20/12/2016] Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1936522-construir-una-economia-verde-para-la-argentina>

renovables en forma distribuida integrada a la red y contar con su respaldo legislativo.

Pero antes de analizar la legislación argentina nacional y provincial en la materia, explicaremos de qué se está hablando con la noción de energías renovables, la generación distribuida o descentralizada y clasificaremos los diferentes tipos de renovables.

### *1. Nociones de energías renovables y generación distribuida*

“Las energías renovables son aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por la humanidad, que se regeneran naturalmente, por lo que constituyen un recurso virtualmente inagotable.”<sup>26</sup>

La “generación distribuida” (GD) ha cambiado considerablemente las nuevas concepciones de transmisión y distribución de electricidad al acercar las plantas de generación al consumidor final, reduciendo la infraestructura en transporte necesaria para la entrega de la energía, además de disminuir las pérdidas en las redes. Consiste en pequeñas fuentes de generación eléctrica distribuidas por la ciudad, ya sea en edificios, casas, escuelas u otro tipo de lugares públicos. Generalmente es un sistema de cooperación con las grandes centrales en un modelo descentralizado, lo que hace que una ciudad sea más autosuficiente y no dependa tanto de las grandes usinas para su abastecimiento. Pero no existe una única definición del concepto de “generación distribuida”. En muchos casos está basada en la ubicación en la red, el tipo de tecnología, la capacidad instalada, el impacto ambiental o la titularidad.

La Agencia Internacional de Energía (IEA, International Energy Agency) la considera únicamente como la que se conecta a la red de distribución de baja tensión (*on-grid*) y la asocia a determinadas tecnologías.

Básicamente consiste en el derecho de los usuarios a generar electricidad a partir de fuentes renovables –con paneles fotovoltaicos, aerogeneradores, turbinas hidráulicas, biomasa, biogás, entre otros– no solo para

26. Sabre, M., Cordi, M., Bornancin, M., *Censo de energía solar térmica 2016: mapa del sector en Argentina*. San Martín, Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2016, p. 5.

consumirla sino también para volcar los excedentes a la red de suministro eléctrico, y, por ende, venderla.

## 2. Clasificación

Los tipos de generación distribuida de fuentes renovables más usuales son:

- a) *Solar*: es aquella que mediante la conversión a calor (fototérmica) o a electricidad (fotovoltaica)<sup>27</sup> aprovecha la radiación proveniente del sol.
- b) *Eólica*: turbinas eólicas convierten la energía cinética del viento en energía mecánica, la cual acciona un generador que produce energía eléctrica.

Entre otras podemos mencionar:

- c) *Mini-hidráulica*: una central hidráulica está constituida por todos los elementos necesarios para transformar la energía de un curso de agua –debido a la diferencia de nivel entre dos puntos– en energía útil (normalmente electricidad). La Mini-hidráulica es aquella planta hidráulica con una potencia no superior a 10 megavatios (MW) aunque la Ley N°27.191 dispone que el límite es de 50 megavatios.
- d) *Biomasa*: utilización de materiales provenientes de seres vivos animales o vegetales. Es decir, toda la materia orgánica procedente de residuos de origen animal y/o vegetal obtenida de manera natural o procedente de los residuos de la industria agroalimentaria. Procede de muchas y muy variadas fuentes: astillas forestales, huesos de aceitunas, cáscaras de frutos secos, entre muchos otros, presentando un ahorro económico muy importante debido a su menor precio frente a los combustibles convencionales. El aprovechamiento de la biomasa para generar electricidad puede ser mediante proceso térmico, biogás o biocombustibles.

27. La energía solar fotovoltaica consiste en la transformación directa de la energía que irradia el sol en energía eléctrica sin mediación de reacciones químicas, ni procesos mecánicos. Este proceso de transformación de energía solar en energía eléctrica se produce mediante un dispositivo semiconductor denominado célula fotovoltaica.

e) *Cogeneración*: es el procedimiento por el que se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil. La ventaja de la cogeneración es su mayor eficiencia energética ya que se aprovecha tanto el calor como la energía eléctrica de un único proceso.<sup>28</sup>

Tanto los sistemas fotovoltaicos como las instalaciones mini-eólicas,<sup>29</sup> que son las más usuales, pueden clasificarse en dos grandes grupos de acuerdo a si están conectados a la red o no:

a) *Sistemas aislados (off-grid)*: son los que no están conectados a la red; suelen cubrir pequeños consumos eléctricos en el mismo lugar en el que se produce la demanda. Por ejemplo, en la electrificación de hogares alejados de la red eléctrica, alumbrado público, aplicaciones agrícola-ganaderas, señalización y comunicaciones. Son más comunes en aquellos sitios distantes de las redes de distribución de energía como son las zonas rurales y necesitan bancos de batería para almacenar la energía generada para su uso posterior.

b) *Sistemas conectados (on-grid)*: a su vez se ubican en forma de grandes centrales eléctricas o en sistemas integrados pequeños.

i) En las grandes centrales la potencia suministrada no está asociada con un cliente en particular, sino que suministra energía a volúmenes mayoristas en la red eléctrica. Estos sistemas suelen ser montados en el suelo y su funcionamiento es independiente de cualquier tipo de desarrollo o instalación urbana cercana.

ii) Los sistemas integrados pequeños se instalan para suministrar energía a clientes conectados a la red o directamente a la red de distribución (de baja tensión). Esos sistemas pueden integrarse en viviendas particulares, en el lado de la demanda del medidor de la luz, en edificios públicos y comerciales. La instalación interactúa con la red a través de un inversor, por lo que no se requiere almacenar la energía

28. Testa, M., Gomel, D., *Renovables. Generación eléctrica distribuida en Argentina. Energía limpia desde los usuarios*, Buenos Aires, Fundación Heinrich Böll Cono Sur, 2014.

29. Todavía no existe una definición mundialmente aceptada de lo que corresponde a la generación mini-eólica debido a los diferentes patrones de consumo de energía doméstica en los diferentes países del mundo. No obstante, en la mayoría de los países hoy se considera como límite máximo los 100 kW.

ya que la continuidad del suministro energético está asegurada. Por ejemplo, cuando los niveles de radiación solar son altos el generador fotovoltaico proporciona energía eléctrica directamente al edificio y el excedente es inyectado a la red eléctrica. Durante la noche, o en situaciones climáticas adversas, la energía eléctrica es tomada de la red. El sistema cuenta con un medidor bidireccional que contabiliza tanto la energía que el usuario consume del sistema eléctrico formal como la cantidad de energía excedente generada por la instalación que este vuelca a la red.<sup>30</sup>

Los componentes para la conversión de energía solar en electricidad dependen del sistema que se plantea desarrollar, es decir, si el mismo está conectando a la red o no. El sistema conectado es más simple que el aislado, ya que requiere menos componentes. Además, cuenta con la ventaja de no precisar un dimensionamiento acorde al consumo, puesto que toda la energía producida es aprovechada sea porque el usuario la consume totalmente, o bien aquel sobrante que no consume lo vuelva a la red.

Entonces, los módulos fotovoltaicos requeridos son los mismos en ambos tipos de instalaciones. La diferencia fundamental entre los componentes es la ausencia de baterías en las instalaciones conectadas a la red y la presencia de un regulador de carga, debido a que la energía producida va directamente a la red. Respecto al tipo de inversor empleado, normalmente se usan aparatos de mayor potencia que incluyen controles para adecuar la corriente alterna a la que circula por la red, vale decir transforma la corriente continua (12, 24, 48 vatios) generada por las placas fotovoltaicas y acumulada en las baterías a corriente alterna (220 vatios). Si la generación del sistema es menor a la demanda es compensada con energía tomada desde la red de distribución.

A su vez, si nos preguntamos cuál es la manera de incorporar la energía generada en forma distribuida a la red, en el mundo, se formularon varios sistemas:

30. APA (CABA). *Energía Solar en la Ciudad de Buenos Aires*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2008. [Consultado el: 4/3/2017]. Disponible en: [http://www.buenosaires.gov.ar/sites/gcaba/files/documents/energia\\_solar\\_en\\_la\\_ciudad.pdf](http://www.buenosaires.gov.ar/sites/gcaba/files/documents/energia_solar_en_la_ciudad.pdf)

- a) *Uno es el de subastas*, parecido al que está llevando a cabo el gobierno argentino, en el que el gobierno hace la licitación y se compromete tanto a adjudicar a los más baratos que cumplan las condiciones técnicas, como a comprar toda la energía que produzca por un tiempo determinado (en el caso argentino fue por 20 años).
- b) *Otro el llamado feed in tariff*, que se utilizó en Europa, especialmente en España y Alemania; el Estado dice el precio que está dispuesto a poner de las renovables, y en función de eso el que quiera hacer una central renovable ya cuenta con el compromiso del Estado de comprarle energía a un precio determinado. En este caso, el precio lo pone el regulador, y la cantidad de MW la pone el mercado.
- c) *Un tercero es el de los certificados verdes*: se obliga a los consumidores a que una parte de su energía sea renovable no convencional. Se le pone una multa si no cumplen con eso. Las empresas certifican que compran energía limpia y obtienen los certificados verdes. También vigente en Argentina a partir de la Ley N°27.191.<sup>31</sup>

### 3. Beneficios y desventajas

En el tema de las energías renovables, al igual que el de economía verde mencionado en los párrafos anteriores, encontramos tanto argumentos a favor como en contra.

#### **a) Beneficios de la generación distribuida de fuentes renovables**

Sus defensores señalan las siguientes ventajas:

- i) En cuanto a las ventajas **técnicas** (eficiencia) la generación distribuida disminuye pérdidas de energía en el transporte al reducirse la cantidad de energía transmitida a larga distancia. Además, si se produce una falla en el sistema de potencia, se podría restablecer el servicio en el menor tiempo posible, debido a que se cuenta con múltiples respaldos

31. Ferreño, O., “Las renovables no convencionales: experiencias en el mundo y sus evidentes beneficios”, en *Clean Energy News*, 15 de noviembre de 2016. [Consultado el: 23/12/2016] Disponible en: <http://www.cleanenergymag.news/wordpress/las-renovables-no-convencionales-experiencias-en-el-mundo-y-sus-evidentes-beneficios/#more>

y en el caso puntual de las renovables como la solar fotovoltaica y la eólica son tecnologías de rápida instalación, con costos decrecientes y rendimientos en aumento.

- ii) Desde el punto de vista económico, si bien hoy el costo de las tecnologías renovables aún es alto, los últimos diez años muestran una baja muy importante en sus costos. La disminución de las pérdidas por transporte redonda en un ahorro económico ya que las pérdidas de energía que se producen en el camino entre la central eléctrica y el enchufe oscilan entre el 8% y el 15%.
- iii) Como beneficios ambientales, la generación distribuida abre la puerta al uso masivo de las energías renovables, reduciendo drásticamente la emisión de dióxido de carbono.
- iv) Como beneficios sociales: en países menos desarrollados permite satisfacer rápidamente y con eficacia la creciente demanda, promueve la igualdad social dado que brinda la oportunidad para que los consumidores se vuelvan productores, convirtiendo todo el proceso de la producción de energía en más transparente, distributivo y democrático.

### **b) Principales desventajas señaladas**

Sin embargo, se han levantado voces en contra de las energías renovables:

- i) Algunos técnicos resaltan con gran indignación la ineficiencia e inutilidad de la energía solar en los techos de los hogares. Para demostrarlo, citan el periódico estadounidense *The Hill* que ejemplifica que del 100% de energía solar, solo el 24% llega hasta el panel.
- ii) Dado su alto nivel de ineficiencia, la energía solar en techos solo puede subsistir con grandes subsidios. Pero dichos subsidios tienen que ser abonados directamente por el usuario de la vivienda al momento de amortizar el equipo. Al respecto, un panel solar con las mismas características propuestas cuesta unos 97.500 pesos, precio fijado por la única empresa que lo comercializa en la provincia de Santa Fe al día de hoy, los demás son importados. Para que una familia recupere su inversión y comience a ver rentable su panel solar de techo tendría que esperar, según Curi, más de cien años.
- iii) Si el proyecto de país se basa en el crecimiento económico aunado al mercado interno, la generación de puestos de trabajo y la pujanza del

sector pyme e industrial, se requerirían grandes cantidades de energía y ningún país que pretenda industrializarse podrá jamás basar su sistema eléctrico en energías intermitentes.<sup>32</sup>

Estos argumentos pueden ser rebatidos. Justamente un equipo de científicos del Conicet descubrió una familia de materiales compuestos que permiten maximizar el aprovechamiento de la luz solar para transformarla en química o eléctrica, trabajo que generó sorpresa en la comunidad científica internacional.

- i) El grupo compuesto por el doctor en Física Eugenio Otal y los doctores en Química Manuela Kim e Ismael Fábregas, del Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), trabajó durante un año sobre materiales denominados MOFs (del inglés *Metal Organic Frameworks*) hasta desarrollar fotocatalizadores que permiten realizar sobre estos un proceso similar a la fotosíntesis que generan las plantas para obtener sus nutrientes. A diferencia de los fotocatalizadores conocidos, como el dióxido de titanio, que solo absorben la luz ultravioleta, los MOFs absorben además toda la luz visible, esto significa pasar de absorber el 4% al 43% de la luz del sol, haciéndolos potencialmente más eficientes. Además del mayor aprovechamiento de la energía solar, entre las ventajas de utilizar estos materiales está el bajo costo de las materias primas que se utilizan y la de una vida útil más extensa.<sup>33</sup>
- ii) Por otro lado, abastecer completamente la demanda media de un hogar de cuatro personas se logra instalando 20 m<sup>2</sup> de paneles fotovoltaicos, lo que equivale a una potencia instalada de unos 2 kilovatios, con un costo de unos 8.000 dólares. Si bien es cierto que hoy, en la Argentina, la energía fotovoltaica distribuida es cinco veces más cara que la producida

32. Curi, R., “En la Granja de Mauricio se siembran molinos y paneles (sobre la inutilidad de las renovables intermitentes en la industria)”, 22 de diciembre de 2016 [Consultado el: 26/2/2017] Disponible en: <http://www.oetec.org/nota.php?id=2253&area=1>

33. Nemirovski, M., “Argentinos hallan materiales que absorben el 43% de luz solar en lugar del 4% actual”, TELAM, 19 de junio de 2016. [Consultado el: 2/3/2017] Disponible en: <http://www.telam.com.ar/notas/201606/151978-energia-solar-argentinos-descubren-materiales-absorcion-materiales-conicet.html>

en un parque solar –unos 4 dólares el vatio, contra 0,8–, en los países donde ya se ha desarrollado, es entre 1,5 y dos veces más cara. Pero estos valores no son del todo comparables, porque no incluyen lo que se ahorra en transporte y distribución con la fotovoltaica distribuida.

iii) En Estados Unidos, el costo de la fotovoltaica distribuida se redujo un 54% entre 2008 y 2015 según un informe del Departamento de Energía de ese país, que ya llegó al millón de instalaciones y a los 12 gigavatios de potencia instalada. Según datos de la Asociación de Industrias de Energía Solar (SEIA), los prosumidores estadounidenses vuelcan en la red entre el 20% y el 40% de la electricidad que generan.<sup>34</sup>

### **c) Algunos datos en el mundo sobre generación de energías renovables**

En 2015 el mercado fotovoltaico rompió varios récords y continuó su expansión mundial, incrementándose en todas las regiones del mundo con un crecimiento del 25%. Aparecieron nuevos mercados, China superó a Alemania, convirtiéndose en el país con mayor capacidad instalada del mundo al haber alcanzado los 43,6 gigavatios (GW) frente al 39,7 GW del país europeo. Luego siguen Japón con 34,4 GW, los Estados Unidos con 25,6 GW e Italia con 18,9 GW.

Alemania representa un caso emblemático en materia de generación de energía renovable. Si bien ha perdido el liderazgo a manos de China, en 2015 un tercio de la demanda de electricidad fue proporcionada por energías renovables, con gran participación de la eólica terrestre y la solar fotovoltaica. Esto representa el 32,5% del consumo nacional bruto de electricidad total, superando así el 27,4% alcanzado en 2014.

El domingo 8 de mayo de 2016, Alemania alcanzó un nuevo récord en la generación de energía renovable: gracias a un día soleado y ventoso, la energía producida a partir de fuentes solar, eólica, hidráulica y biomasa suministró al país alrededor de 55 GW de los 63 GW que se consumieron, alcanzando su pico a las 13:00 horas. Dicha generación representó el 87% de consumo dado para ese día. Dado el caudal de energía generado, los precios

34. Tucillo, J., “Por una ley que haga posible la revolución de los *prosumidores*”, en *La Nación*, 13 de febrero de 2017, [Consultado el: 26/2/2017] Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1984041-por-una-ley-que-haga-posible-la-revolucion-de-los-prosumidores>.

de la energía se mantuvieron negativos durante varias horas del día provocando que los clientes “sean remunerados” por consumir electricidad.<sup>35</sup>

En cuanto a la energía eólica, China consolida su primer lugar con 145 GW de capacidad eólica instalada seguido por Estados Unidos (61,1 GW), Alemania (44,9 GW), España (23,0 GW), India (25 GW), Reino Unido (13,6 GW), Italia (8,9 GW), Francia (10,3 GW) y Brasil (8,7 GW).

Aún hasta hoy la producción de energía eólica se sigue asociando generalmente con la imagen de numerosos y grandes aerogeneradores que conforman los llamados parques eólicos. Sin embargo, también se pueden utilizar instalaciones eólicas de pequeño tamaño para el mismo fin. Estas instalaciones consisten en pequeños aerogeneradores, también llamados aerogeneradores de baja potencia. Hoy son muy pocos los usuarios con equipos eólicos de estas características conectados a red, mayormente los aerogeneradores abastecen zonas rurales o forman parte de sistemas “off-grid”. Si bien en los últimos años se están produciendo avances en el campo de la energía eólica de baja potencia, pocos en sistemas están conectados a la red.

#### *4. Legislación argentina*

Varias organizaciones ambientales, como Avina, Los Verdes, Greenpeace y Farn, piden que la modificación de la Ley N°26.190 de Energías Renovables incluya medidas para impulsar la generación distribuida o la microgeneración con instalaciones de energías renovables en Argentina ya que no solo permite un uso mucho más intenso de los recursos renovables disponibles, sino que además pueden hacerse al menor costo, reduciendo pérdidas de energía por transmisión y una modernización de la red eléctrica.

El potencial solar y eólico de nuestro país es inmenso. Si comparamos los mapas de irradiación horizontal de Alemania y Argentina, vemos que nuestro país, en parte de sus zonas menos favorecidas, cuenta con la misma irradiación que el estado de Brandemburgo, considerada una de las zonas más óptimas de ese país (1.200 kWh/m<sup>2</sup>).

35. Testa, M., Gomel, D., *Renovables. Generación eléctrica distribuida. Energía limpia desde los propios usuarios*, Fundación Heinrich Böll Cono Sur, Buenos Aires, 2016, véase p. 21.

Hacia el norte de su territorio, Argentina supera ampliamente la insolación de Alemania, llegando a duplicarla. La mayoría de las provincias argentinas presentan valores medios anuales por encima de 1,5MWh/m<sup>2</sup>/año,<sup>36</sup> lo que demuestra el potencial de la energía solar fotovoltaica en esas regiones.

Las regiones del Noroeste y Cuyo cuentan con altos promedios de insolación prácticamente durante todo el año. Se destaca el potencial de San Juan, Jujuy, La Rioja, Catamarca, Tucumán y Salta ya que cuentan con valores considerablemente superiores a los alcanzados en el resto del país. Con insolaciones promedio de entre 1,5-1,6 MWh/m<sup>2</sup>/año se encuentran las provincias de Buenos Aires, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Río Negro, Neuquén, La Pampa, San Luis, Córdoba, Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Misiones.

Las provincias que quedan prácticamente fuera del mapa de irradiación aprovechable son parte del territorio de Chubut y las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego, ya que presentan valores medios anuales por debajo de los 1,5 MWh/m<sup>2</sup>/año y una gran variación entre invierno y verano.<sup>37</sup>

También existen experiencias diversas sobre mini eólica *off-grid*, como es el caso del Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER), aunque no sucede lo mismo para proyectos conectados a la red (*on-grid*), segmento no desarrollado en el país.

### **a) A nivel nacional**

Particularmente, Argentina cuenta con una matriz energética altamente dependiente de los combustibles fósiles, fundamentalmente petróleo y gas, llegando al 87% de la oferta energética total. Por su parte, en la matriz eléctrica la participación de los combustibles fósiles se ha ido incrementando y alcanza el 66% del total, siendo el gas natural su principal componente. Frente a este contexto y ante la necesidad de una disminución drástica de

36. El megavatio-hora (MWh) es una unidad de medida de energía eléctrica, equivalente a un millón de vatios-hora. Es la energía necesaria para suministrar una potencia constante de un megavatio durante una hora. El MWh se utiliza para medir el consumo de grandes industrias o conglomerados urbanos y para dar a conocer el índice de producción de una central eléctrica, aunque para estos casos también se utiliza el megavatio-año, unidad con que se mide la energía de una central eléctrica durante un año.

37. *Ibidem*, pp. 17-18.

emisiones de gases de efectos invernadero, el país enfrenta un gran desafío en la incorporación de fuentes limpias y renovables.

El sector eléctrico es clave para la incorporación de las nuevas fuentes de energías renovables; sin embargo, en la actualidad la participación de las mismas apenas cubre el 1,4% del total de la demanda eléctrica nacional. La aplicación de las energías renovables de forma distribuida, generando energía en el mismo sitio donde se utiliza –del lado de la demanda– es un campo inmenso que aún no se ha explorado en Argentina. Es en aplicaciones domésticas o en edificios gubernamentales y corporativos donde la energía solar fotovoltaica principalmente, aunque también la eólica, tienen un potencial inmenso que puede desarrollarse rápidamente.

Para aprovechar el potencial existente en todo el país, además del desarrollo a gran escala, es necesario incorporar la generación distribuida integrada a la red (como las renovables no son gestionables, solo se pueden introducir dentro de la matriz energética en un “mix”) y contar con la factibilidad regulatoria para comenzar a potenciar las posibilidades que brinda un modelo de generación descentralizado.

Las energías renovables en Argentina son competitivas frente a los altos costos de generar energía con combustibles importados o a la importación de energía eléctrica desde Brasil, Chile o Paraguay. La comparación de los costos de generación en base a combustibles importados muestra la conveniencia de generar energía en base a fuentes renovables, ahorrando divisas en importación de combustibles fósiles caros, e invirtiendo en fuentes renovables, limpias y que generan inversiones y empleo local. La generación solar y eólica a baja escala, lo que suele denominarse microgeneración, desplaza la electricidad en el punto de consumo, donde mayor es el precio de la energía. Es allí donde la energía solar, por ejemplo, podrá competir más rápidamente con las fuentes tradicionales. La incorporación de esta posibilidad abre un camino para la descentralización del sistema eléctrico en un país con una estructura de toma de decisiones y abastecimiento altamente concentrados y centralizados, lo que genera una traba a la incorporación de nuevas fuentes y tecnologías y de nuevos actores.

Hoy la mayoría de las plantas de generación de energía se encuentran situadas a grandes distancias de los centros de consumo, por lo que es necesario dotar al sistema de una compleja infraestructura que permita transportar energía y hacerla llegar a los usuarios en óptimas condiciones para su

consumo. En la medida que crece el consumo, el sistema debe crecer para tener mayor capacidad no solo de generación, sino también de transporte. Que los centros de generación estén cerca de los centros de consumo supone una mejora ambiental y energética, ya que se disminuyen las pérdidas en el transporte. Por otro lado, la eficiencia del sistema de generación distribuida disminuye los costos económicos, ya que optimiza el uso de los recursos, reduce el tamaño de las plantas y favorece el desarrollo de las energías renovables.

En septiembre de 2015, el Congreso Nacional sancionó la Ley N°27.191, modificando la Ley N°26.190 “Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de Energía destinada a la Producción de Energía Eléctrica”. La nueva norma mantiene el objetivo planteado en la ley original de lograr el 8% de consumo de energía eléctrica a partir de fuentes renovables extendiendo el plazo para su concreción a diciembre de 2017. Para el 2018 todos los consumidores deben tener un 8% de su energía proveniente de fuentes renovables.

Para lograr los objetivos propuestos, la ley establece distintas herramientas. Por un lado, amplía el elenco de fuentes renovables de energía incluyendo la undimotriz,<sup>38</sup> de las corrientes marinas y biocombustibles, al tiempo que aumenta la potencia de las centrales hidroeléctricas (o minihidroeléctricas) alcanzando los 50 MW. Adicionalmente, dentro de los puntos destacados para el logro de los objetivos, se crea un Fondo Fiduciario (FO-DER) específico para el financiamiento de proyectos renovables y se otorgan incentivos fiscales para los productores independientes de energía y para la cadena de valor de producción local.

Los grandes consumidores y las industrias (con una demanda de potencia mayor o igual a 300 kW) están obligados –y si no lo cumplen pagarán una multa– a utilizar el 8% de la energía que consumen de fuente renovable no convencional. Por ello, mediante el Decreto Reglamentario N°531/16 se deja sentado que el gobierno asumirá la compra de esa generación renovable.

Para el caso particular de los grandes usuarios, ellos pueden optar por comprar la energía al Estado a través de la Compañía Administradora

38. La energía undimotriz, u olamotriz, es la energía que permite la obtención de electricidad a partir de energía mecánica generada por el movimiento de las olas.

del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA), o bien hacerlo por cuenta propia a través de contratos privados con generadores o, en una tercera opción, adentrarse en la autogeneración. En este último caso, puede tener su parque propio, que puede estar en su propio predio o en otro. Si está en otro predio, tendrá que pagar el transporte y la distribución, y si está en su propio predio no tendrá que hacer frente a esos gastos. Al mismo tiempo, la ley dispone que se contará con un régimen de fomento para la incorporación de nueva potencia de energía renovable a fin de lograr los objetivos.

Mediante la Resolución N°136/2016 del 25 de julio de 2016, el Ministerio de Energía y Minería instruyó a la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA) a realizar la Convocatoria Abierta Nacional e Internacional “Programa RenovAr Ronda-1” para la calificación y eventual adjudicación de ofertas para la celebración de contratos de abastecimiento de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables, en aras de aumentar la participación de las fuentes renovables de energía en la matriz energética del país conforme lo prescripto por las Leyes N°26.190 y N°27.191 y el Decreto N°531/2016.

En tal sentido, el 7 de octubre de 2016 se realizó la adjudicación de los Contratos de Abastecimiento de Energía Eléctrica Renovable correspondientes a la Ronda-1 del programa RenovAr. Fueron adjudicados cuatro proyectos de energía solar fotovoltaica por 400 MW en total, y 12 proyectos de energía eólica por 708 MW. En conjunto suman un total de 1.108 MW. Al mismo tiempo, fue adjudicado el único proyecto de biogás que seguía en carrera con 1 MW ofertado. Todo ello suma 17 proyectos, por 1.109 MW, distribuidos en nueve provincias, que representan el 2,9 por ciento del consumo eléctrico nacional.

Dentro de las adjudicaciones, Jujuy y Salta se quedaron con los 400 MW solares con 3 y 1 proyecto respectivamente. Mientras que los 708 MW otorgados a la tecnología eólica se repartieron en 12 proyectos distribuidos en seis provincias: Buenos Aires, con 5 proyectos, Chubut, con 3, y Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y La Rioja, con 1 proyecto cada una. El único proyecto de biogás fue adjudicado a la provincia de Santa Fe.

Por otra parte, el ministro de Energía y Minería, Juan José Aranguren, y el subsecretario de Energías Renovables, Sebastián Kind, anunciaron en conferencia de prensa una segunda vuelta o repechaje dentro de la Ronda-1 (Ronda 1.5) por 600 MW, pero solo dentro de las ofertas de fuentes solar

(200 MW) y eólica (400 MW) para aquellos proyectos descalificados o aquellos que no fueron suficientemente competitivos.<sup>39</sup>

En Susques, enclavada justo en el taco de la bota de la provincia de Jujuy, se instalarán, en cuestión de meses, 1.500.000 paneles solares, que se convertirán en la planta fotovoltaica más grande de Sudamérica: ocupará 360 hectáreas, a 4.000 metros sobre el nivel del mar y costará us\$ 410 millones de dólares, financiados por un banco chino. La Puna recibe unas 3.400 horas anuales de luz solar, lo que equivale a más de 9 horas diarias promedio. La construcción de la planta se iniciará en mayo del 2018. Demoraría un año y un mes y poco tiempo después estarían funcionando los paneles policristalinos de células fotovoltaicas de silicio, las encargadas de tomar la energía del sol para convertirla en energía eléctrica. “Cauchari I, II y III” tendrán una potencia pico de 300 MW anuales.

En una primera etapa, la energía se venderá al sistema interconectado nacional, ya que la licitación incluyó un contrato comercial con la distribuidora CAMMESA, que garantiza la compra de energía durante 15 años por us\$ 60 el MW. Se espera que más adelante autoabastezca a la provincia.

Es una asociación público-privada de la estatal Jemse con tres empresas chinas: Power China, Shanghai Electric y Talesun. Ellos fabricarán los módulos fotovoltaicos y harán la operación y mantenimiento. El banco Eximbank, también chino, dará 100% del financiamiento. El objetivo de largo plazo es consolidar un “parque solar y geotérmico de la Puna” con capacidad de generar hasta 1.500 MW, que podría abastecer el consumo anual de unos 350.000 hogares. En esa proyección aparece la posibilidad de aprovechar la energía geotérmica del volcán Tuzgle, una de las atracciones del paraíso pedregoso de Sey. Pero todo demanda sus correspondientes estudios previos. Así como debió realizarse un mapeo con satélites europeos y de la NASA para medir el recurso solar, para comenzar a perforar las proximidades del volcán habrá que tener datos concretos: cada perforación cuesta us\$ 1 millón.<sup>40</sup>

39. Testa, M. E., “RenovAr: el Gobierno adjudicó los contratos por 400 MW para solar y 708 MW para eólica y anunció repechaje”, en *Clean Energy News*. 7 de octubre de 2016 [Consultado el: 5/2/2017] Disponible en: <http://www.cleanenergymag.news/wordpress/renovar-el-gobierno-adjudico-los-contratos-por-400-mw-para-solar-y-708-mw-para-eolica-y-anuncio-repechaje/>

40. Pagura, C., “Construirán en la Puna jujeña la planta solar más grande de Sudamérica”, en *Ámbito*, 24 de diciembre de 2016. [Consultado el: 5/2/2017] Disponible en: <http://>

En otro orden de ideas, el subsecretario de Energías Renovables del Ministerio de Energía, Sebastián Kind, declaró que, en el corto plazo, reglamentarán la posibilidad de que el sector privado pueda comenzar a negociar contratos de compra de energía (PPAs, Power Purchase Agreements) con Grandes Usuarios bajo la Ley N° 27.191.

La norma da la posibilidad a los usuarios que consuman desde 300 KW en adelante de que puedan autogenerar la energía, comprársela a CAMMESA o rubricar contratos con el sector privado (sea un generador, comercializador o distribuidora, sobre un precio tope de 113 dólares por megavatio hora-MWh).

De esta forma, cuando se dicte la resolución de los contratos de compra de energía PPAs privados surgirán espontáneamente muchísimos *off takers* nuevos, además de nuevos generadores dispuestos a invertir en centrales de fuentes renovables y vender a privados.<sup>41</sup>

#### i) Proyecto de Ley nacional común de Generación Distribuida unificado

Argentina aún no cuenta con una ley nacional que permita a los consumidores volcar la energía renovable generada de manera distribuida a la red, habilitándolos a ser generadores o “prosumidores”.<sup>42</sup>

Si bien durante 2013 y 2014 varias organizaciones de la sociedad civil intentaron incorporar esta posibilidad en la reforma de la Ley 26.190, la propuesta no prosperó. Sin éxito, el proyecto de modificación obtuvo media

[www.ambito.com/867021-construiran-en-la-puna-jujuna-la-planta-solar-mas-grande-de-sudamerica](http://www.ambito.com/867021-construiran-en-la-puna-jujuna-la-planta-solar-mas-grande-de-sudamerica).

41. Gubelli, G., “Kind sobre la reglamentación de contratos entre privados: *Estamos trabajando para sacarla antes de fin de año*”, en *Energía Estratégica*, 14 de octubre de 2016. [Consultado el: 6/3/2017] Disponible en: <http://www.energiaestrategica.com/kind-la-reglamentacion-contratos-privados-estamos-trabajando-sacarla-fin-ano/>

42. El concepto de prosumidor se basa en la fusión de las palabras en inglés ‘producer’ (productor) y ‘consumer’ (consumidor). Hace ya algunas décadas apareció el término ‘prosumidor’ en el libro futurista *La Tercera Ola*, de Alvin Toffler, asumiendo que en un tiempo los consumidores exigirían ser escuchados y participar en la confección de los productos y servicios de las empresas para satisfacer sus necesidades reales, al tiempo que generando y exponiendo visiblemente sus opiniones sobre dichos productos y servicios; vale decir, son personas involucradas que suben información a la red y a su vez son consumidores de la misma, creando así un abanico de información en todos los sentidos.

sanción del Senado Nacional a fines de 2014 sin incorporar la generación distribuida como posibilidad.<sup>43</sup>

En ese sentido es clave contemplar dos rasgos principales de la generación distribuida en lo referido a su regulación. Por un lado, el plexo normativo que regula el régimen de energía eléctrica nacional no incorpora la generación distribuida, es decir, no existe como tal, aunque este tipo de generación de energía se encuentra habilitado en algunas jurisdicciones a través de normas provinciales. En segundo lugar, la distribución de la energía es potestad de las provincias. Esto es así dado que el consumidor final –y futuro generador distribuido o prosumidor– se encuentra conectado a la red eléctrica a través de las distribuidoras. Teniendo en consideración las cuestiones mencionadas hay diferentes razones por las que una regulación nacional es necesaria, entre ellas, que la disposición de lineamientos técnicos y administrativos comunes puedan ser adoptados por todas las jurisdicciones y que el área concesionada a las distribuidoras Edenor y Edesur es de jurisdicción nacional, por lo que una ley nacional debe ser sancionada aun en el caso que ninguna otra jurisdicción adhiera a ella.

Entonces, para poder contar con el enorme potencial que representa la energía distribuida, debe disponerse de una normativa técnica que sea adoptada por los organismos que regulan el servicio eléctrico en las diferentes jurisdicciones del país de modo tal que las potencias y parámetros técnicos que deben cumplir los equipos a integrarse a la red sean similares en todo el territorio nacional. Los criterios e incentivos a los usuarios generadores deberán ser diseñados para cada región acorde a sus condiciones naturales y regulatorias. Solo mediante una Ley Nacional se pueden armonizar los criterios técnicos y administrativos para que las empresas distribuidoras, tanto privadas como gubernamentales, faciliten la integración de micro-generación renovable a sus redes de distribución y, a su vez, establecer criterios técnicos comunes para los diferentes entes regulatorios eléctricos de cada jurisdicción.

Durante el año 2016, el diputado nacional y vocero de la organización política Los Verdes, Juan Carlos Villalonga, presentó un proyecto de ley para implementar el esquema a nivel nacional, que fue aprobado en noviembre de 2017.

43. Testa, M., Gomel, D., *Renovables. Generación eléctrica distribuida. Energía limpia desde los propios usuarios*, véase p. 4 y pp. 20-23.

La Ley N° 27.191 hace foco en la generación de mayor potencia, mientras que el nuevo proyecto apunta a iniciativas de menor escala. La nueva ley fomentará y dará un marco apropiado para proyectos menores, aprovechando los recursos para generar energía in situ. Todavía rigen frenos que impiden (directa o indirectamente) a los grandes usuarios comprar energía por sí mismos. Actualmente hay un único comprador de energía (*off taker*), que es el Estado (a través de CAMMESA).

Los diputados nacionales Gustavo Bevilacqua (Frente Renovador), Juan Carlos Villalonga (PRO), Luís María Bardeggia y Néstor Tomassi (Bloque Justicialista), en conjunto, y dialogando sostenidamente con diferentes entidades, crearon un proyecto de Ley común de Generación Distribuida unificando criterios.

Durante todo el año pasado el equipo de trabajo (integrado por los mencionados legisladores de distintos signos políticos y sus asesores) se reunió con diferentes entidades públicas y privadas para elaborar un proyecto que sea técnicamente sólido y viable en su aplicación. La Cámara Argentina de Energías Renovables, el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, el consorcio Iresud, el Consejo Federal de la Energía Eléctrica, el Ente Nacional Regulador de la Electricidad y distribuidoras han sido algunos de los actores que proveyeron aportes para apuntalar el texto.

Asimismo, goza del respaldo del subsecretario de Energías Renovables del Ministerio de Energía y Minería, que el año pasado se comprometió, a través de una carta de intención, a atender el proyecto luego de que pasara el frenesí que demandó el plan de licitaciones RenovAr.

El texto sostiene que la tarifa debe ser revisada anualmente por la Autoridad de Aplicación a efectos de aplicarse a los nuevos usuarios ingresantes al régimen de esta ley. La misma se establecerá en base a los criterios que la Autoridad de Aplicación disponga por medio de la reglamentación de la ley y sus normas complementarias y podrá aplicar criterios como valor de mercado.

La Autoridad de Aplicación realizará los pagos a los Distribuidores utilizando el “Fondo para el Desarrollo de Energías Renovables” (FODER) creado por la Ley N° 27.191 u otras fuentes de financiamiento que tal autoridad considere adecuado utilizar. Dichos pagos serán otorgados para cubrir el diferencial entre la Tarifa de Incentivo fijada por la Autoridad de Aplicación correspondiente a cada tipo de usuario según lo establecido en esta ley y el costo de la energía eléctrica que el Distribuidor paga por la compra de energía eléctrica en el Mercado Eléctrico Mayorista.

Asimismo, el texto propone elaborar juntamente con otros Ministerios políticas activas para promover la adquisición e instalación de equipamiento de generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes renovables por parte de los usuarios, así como para la creación y radicación de empresas destinadas a fabricar y ensamblar equipamiento y/o insumos de generación distribuida de energía eléctrica a partir de fuentes renovables.

En caso de que la Tarifa de Incentivo sea \$0 (cero pesos), el usuario pagará o recibirá, según corresponda de acuerdo a lo previsto en el Artículo 15 inciso c), el neto entre la energía consumida y la volcada a la red.

Por otro lado, desde la parte técnica, el proyecto fija que el Distribuidor deberá implementar un mecanismo administrativo ágil para atender tales solicitudes y realizará una evaluación técnica tanto de las condiciones de la red como del equipamiento del usuario, el que deberá ajustarse a la reglamentación y normas complementarias emitidas al respecto por la Autoridad de Aplicación.<sup>44</sup>

El proyecto de ley unificado, en síntesis, se estructura en base a cuatro ejes centrales:

- *Universo de usuarios que pueden generar (prosumidores)*: serán todos aquellos usuarios de la red de distribución con potencias contratadas para su consumo hasta 300 kW. Pone en el centro de la escena a todos los consumidores, quienes ahora pasarían a ser generadores o “prosumidores”, vale decir, generación de energía a escala domiciliar a través de paneles solares, haciendo que parte de la electricidad que se consume sea producida por el mismo usuario y el excedente pueda ser vendido a las grandes distribuidoras. Hay dos aspectos fundamentales que la ley que se está discutiendo pone en juego: en primer lugar, que cada uno pueda tener paneles solares en su casa y ser generador de energía; y en segundo, pero no menos importante, que se crearía una masa de empleo muy considerable. Esto es así ya que, en los grandes parques solares o eólicos, se trata de empresas que hacen su inversión, instalan

44. “Procuran apurar tratamiento de Ley de Generación Distribuida”, en *El Inversor*, E. & M. Newsletter diario, 4 de marzo de 2017. [Consultado el: 4/3/2017] Disponible en: <http://www.inversorenergetico.com.ar/procuran-apurar-tratamiento-de-ley-de-generacion-distribuida/>

y producen con una mano de obra temporal, quedando solo un bajo mantenimiento, con poco personal empleado. En cambio, con la generación distribuida, se genera mucho trabajo, mucha gente vendiendo, instalando, reparando, haciendo trabajos específicos, proyectando.<sup>45</sup>

- *Límite de capacidad instalada*: el proyecto de ley no contiene una capacidad límite determinada *a priori* para la instalación de equipamiento. Se dispone una diferenciación para aquellos prosumidores que no superen ni la potencia que tienen contratada para su consumo ni la potencia instalada dado que podrán resolver los trámites administrativos y técnicos con la distribuidora correspondiente y la percepción de la tarifa de incentivo. En caso de que uno o ambos requisitos no se cumplan, el usuario deberá solicitar la autorización de conexión a la Autoridad Regulatoria que le corresponda, la cual se deberá ajustar a lo que disponga la Autoridad de Aplicación en lo referido a cuestiones remunerativas, técnicas y administrativas.
- *Tarifa de incentivo*: los prosumidores que respeten los requisitos mencionados en el punto anterior podrán acceder a una tarifa de incentivo que amortice la inversión necesaria para el equipamiento por un plazo de cinco años. El proyecto prevé la actualización de esa tarifa anualmente para aquellos nuevos generadores que quieran instalar equipamiento.
- *Régimen de promoción*: dentro de las obligaciones de la Autoridad de Aplicación se incluye el diseño de políticas activas para promover la adquisición de equipamiento y facilitar la instalación de los equipos.

### **b) A nivel provincial**

Santa Fe, Mendoza, Salta, San Luis, Neuquén, Tucumán (falta aún la promulgación), Misiones y Jujuy son las provincias argentinas que cuentan hoy con normativa de generación distribuida de energía proveniente de fuentes renovables. Por su parte, Entre Ríos y Córdoba están trabajando en la elaboración de normativa propia.

i) Santa Fe fue pionera mediante la Resolución N°44 del 2 de octubre de 2013 de la Empresa Provincial de Energía, habilitando la conexión

45. "Generación distribuida: de consumidores a microgeneradores de energía", 16 de diciembre de 2016 [Consultado el: 26/2/2017] Disponible en: <http://www.arquimaster.com.ar/web/generacion-distribuida-de-consumidores-a-microgeneradores-de-energia/>

a la red de sistemas distribuidos de energía renovable. La norma aprueba el Protocolo de Interconexión para el tratamiento de solicitudes de generación en isla o en paralelo con la red de la empresa permitiendo instalaciones de potencias nominales menores que 300 kW con un modelo tarifario de balance neto. Las leyes provinciales N°12.503 y N°12.692 expresan qué se entiende por energías renovables, alternativas o blandas: todas aquellas que “se producen naturalmente, en forma inagotable y sin ocasionar perjuicio al equilibrio ambiental”.

Por medio del proceso establecido en el protocolo, se debe presentar una propuesta de proyecto con el tipo de tecnología a utilizar y la capacidad de generación. Posteriormente se realiza un análisis técnico y se aprueba el proyecto o no. El proceso de facturación, en base al modelo *net metering*, se divide en tres etapas: se factura la totalidad del consumo con su tarifa normal, para luego calcular el consumo como suma de las lecturas de dos medidores (uno convencional y otro bidireccional digital que mide la energía en ambos sentidos: la inyectada, la consumida y la neta), y se descuenta la energía generada al precio de compra en el mercado eléctrico mayorista. Este mecanismo permite compensar los costos de la factura de electricidad con un cierto monto de la autoproducción, remunerada según las tarifas de los proveedores convencionales de la región.

Debe destacarse que este instrumento no ofrece a los consumidores que buscan generar energía a través de un sistema renovable la suficiente previsibilidad de costos necesaria para realizar la inversión.

No obstante, este año la provincia lanzó el Programa Prosumidores, con una duración de dos años con un cupo de cien proyectos y una tarifa diferencial de \$5,50 (cinco pesos con cincuenta centavos) por kW/h generado a ser percibido por ocho años para potencias instaladas no mayores a 1,5 kW. Otro de los puntos claves del programa radica en que, en caso de que durante tres bimestres consecutivos la energía consumida por un prosumidor resulte inferior al 60% de la energía generada, se suspenderá la tarifa de incentivo hasta que esa relación iguale o supere el 60%.<sup>46</sup>

46. Gobierno de Santa Fe, *Programa Tarifa Promocional para Prosumidores*. [Consultado el: 26/2/2017]. Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/204394/>

El Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), como parte de un consorcio público privado, pondrá en marcha en la localidad santafesina de Armstrong un sistema de generación distribuida utilizando energía solar y eólica con elementos de operación inteligente. El ahorro y autoproducción energética son las ventajas del nuevo esquema. El proyecto se denomina Redes Inteligentes con Energías Renovables (Prier), y apunta a promover la participación activa del usuario para acercar la generación al consumo. Uno de sus objetivos es diversificar la matriz energética nacional.

Las acciones comenzaron formalmente a principios de 2016 y se extenderán durante los próximos tres años, período en el que se conformará una red de generación distribuida utilizando energías renovables. La red convencional convivirá con la red inteligente, y esta última será la encargada de administrar la inyección de energía renovable, integrando la energía eólica y solar en el tendido eléctrico. El Prier contempla la instalación de sistemas solares fotovoltaicos y aerogeneradores de baja potencia conectados a la red de distribución local. Se prevé la instalación de una planta fotovoltaica de al menos 200 kilovatios en el parque industrial local, base de un mix de generación distribuida para entregar energía eléctrica a la red de distribución. Las instalaciones de baja potencia, en tanto, serán instaladas en emplazamientos residenciales urbanos y espacios públicos.<sup>47</sup>

ii) En 2013, Mendoza sancionó la Ley N°7.549 por la que se autoriza a los usuarios de energía eléctrica conectados a una red de distribución a transformarse en autogeneradores y cogeneradores de energía eólica y solar. Asimismo, se desgravan los impuestos inmobiliarios a los predios utilizados como parques eólicos con una capacidad mínima instalada de 100 kW por hectárea con equipos de fabricación nacional y se exime del canon de concesión a las distribuidoras por el porcentaje de facturación del servicio eléctrico que corresponda a agentes de energía eléctrica de origen eólico y solar por el plazo que el Poder Ejecutivo provincial determine.

La provincia cuenta aproximadamente con 20 instalaciones piloto que no se enmarcan en los lineamientos de la ley. En su mayoría son fotovoltaicas y diez son para autoconsumo particular. Cinco de las instalaciones

47. "En Armstrong inyectarán a la red eléctrica energía verde", en *El Ciudadano y la Gente*, 5 de febrero de 2017 [Consultado el: 10/2/2017] Disponible en: <http://www.elciudadanoweb.com/en-amstrong-inyectaran-a-la-red-electrica-energia-verde/>

conectadas a la red son bibliotecas públicas de 1,5 kW cada una. La municipalidad de Godoy Cruz tiene una instalación de 8 kW con una tarifa de \$30 MWh. El hospital Notti cuenta con una instalación de 3 kW y no cobra por lo que genera dado que consume todo. Por otro lado, Emesa tiene una instalación de 3 kW por la cual tampoco cobra por los excedentes. El Edificio Inteligente de Godoy Cruz provee de energía a 32 departamentos y cuenta con luminaria LED. La Universidad Tecnológica Nacional (UTN Mendoza) también cuenta con 12 paneles de 240 W cada uno y un inversor de 2,8 kW, mientras que la Universidad Nacional de Cuyo tiene en su comedor una instalación de casi 1 kW.

iii) Por su parte, en junio de 2014, Salta sancionó la Ley N°7.824 estableciendo las condiciones administrativas, técnicas y económicas para que los usuarios puedan conectar hasta 100 kW de potencia a la red de baja tensión bajo un modelo tarifario de balance neto. El Ente Regulador de los Servicios Públicos (ENRESP) es el encargado de determinar el valor que se deberá abonar por la generación de energía. A priori, la legislación establece que deberá ser acorde a la referencia que se abone en el mercado eléctrico nacional para generaciones de igual tipo y origen al momento en que se inyecte la energía en la red.

El gobierno provincial creó, además, un Régimen Promocional de Inversiones, por el que busca brindar créditos de hasta un 70% del costo de los equipos a devolver en 5 cuotas anuales, a partir del sexto año a valor histórico.

Al igual que lo hicieron las autoridades santafesinas, Salta avanzó hacia la tarifa diferencial. A partir de la Resolución N°1315/14 el gobierno estableció el instrumento “*feed in tariff*”<sup>48</sup> por un período de dos años contemplando para su formación el tipo de tecnología, cantidad de horas y el

48. En algunos países, provincias o ciudades, como mencionamos anteriormente, se impulsan las energías renovables mediante un instrumento normativo que busca establecer una tarifa especial, premio o sobreprecio por la energía que un proveedor renovable inyecte a la red. A esto se le suele llamar Feed-In Tariff. El gobierno nacional, provincial o municipal, interviene en el precio al que se le compra la energía al generador, con lo que este puede obtener una seguridad de que le será comprada y a un precio subvencionado como para que pueda recuperar la inversión inicial. Como la mayoría de las energías renovables requieren de una gran inversión inicial, es una forma de incentivar la inversión en ese campo.

precio estacional de la energía no subsidiada. Estas tarifas se actualizarán trimestralmente según los precios estacionales de energía no subsidiados y los cambios en los precios que se abonen en el mercado eléctrico nacional para generaciones de igual tipo y origen. A eso se le suman, además, los cargos fijos y por potencia que debe abonar el usuario a la distribuidora según su categoría tarifaria.

iv) También en 2014, la provincia de San Luis sancionó la Ley N°IX-0921-2014 de “Promoción y Desarrollo de Energías Renovables”, en la que la generación distribuida está incluida en un modelo de promoción de las renovables mucho más amplio. La ley plantea que los generadores de energía de forma distribuida de fuentes renovables podrán solicitar el otorgamiento de un crédito fiscal por un importe de hasta 50% de los impuestos provinciales a devengar por el contribuyente en hasta cuatro ejercicios fiscales, incluyendo aquel en el que inicie la ejecución del proyecto, de acuerdo con lo que se determine en la reglamentación en función de la inversión total y mano de obra, el que en ningún caso podrá ser superior al monto total de la inversión comprometida.

En el caso específico de la generación distribuida, el proyecto de ley establece que la Autoridad de Aplicación promoverá los sistemas necesarios que permitan a los generadores y autogeneradores distribuidos conectarse a la red para inyectar la energía proveniente de fuentes renovables. Esta norma no fue reglamentada, por lo que no existen instalaciones bajo este marco regulatorio.<sup>49</sup>

v) El gobierno de la provincia del Neuquén publicó en su Boletín Oficial, hacia finales del mes de julio de 2016, la Ley N°3.006 que promueve este tipo de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables para ser inyectada a las redes de media y baja tensión, así como también para autoconsumo. La Autoridad de Aplicación debe definir las tarifas a los usuarios, así como los cupos por otorgar y los mecanismos de acceso para acogerse a los beneficios de la ley. La tarifa se considerará como costo de abastecimiento de la distribuidora sin alterar los cuadros tarifarios corres-

49. “Seis provincias con normativa de generación distribuida de energías renovables”, en *Clean Energy News*, 9 de septiembre de 2016 [Consultado el: 27/2/2017] Disponible en: <http://www.argentinagbc.org.ar/?articulos=seis-provincias-con-normativa-de-generacion-distribuida-de-energias-rebovables>.

pondientes y se podrán definir diferentes tarifas según las características de los generadores distribuidos. Asimismo, debe diseñar líneas de créditos especiales y de largo plazo para la adquisición de equipos a través del Estado provincial o de convenios con bancos públicos y privados. Finalmente, la Autoridad de Aplicación puede establecer precios diferenciales durante distintos plazos a favor de los usuarios para distintos niveles de generación que produzcan acreencias mediante la inyección de energía eléctrica a partir de recursos renovables.

vi) La Legislatura de Misiones aprobó, en agosto de 2016, la Ley de “Balance Neto. Microgeneradores Residenciales, Industriales y/o Productivos”. Mediante la reglamentación se determinarán los requisitos técnicos y los límites de generación que deberán cumplirse para conectar el equipamiento a las redes de distribución e inyectar los excedentes de energía a estas.

vii) Por su parte, Tucumán sancionó (falta la promulgación) a finales de 2016 una ley por la cual crea la figura de prosumidor, siendo aquel usuario de las redes de distribución que inyecta energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables acorde a las normas técnicas que definirá la futura reglamentación. De esta manera la empresa distribuidora provincial debe firmar un contrato de compra venta de energía con el titular del servicio previo análisis de factibilidad y aprobación conjunta del proyecto con la Autoridad de Aplicación. Entre las condiciones de contratación, la ley establece que los usuarios –los prosumidores– de energía eléctrica que deseen establecer una conexión deberán solicitarlo a la empresa que presta el servicio público de distribución de la energía eléctrica en la provincia.

El prosumidor que no consuma la totalidad de energía eléctrica podrá volcar su excedente a la red, por el que recibirá una compensación que será fijada vía reglamento. Será la Autoridad de Aplicación la que establecerá el precio a abonar al prosumidor que deberá ser acorde al que se abone en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) para generaciones de igual tipo y origen al momento que se inyecte a la red de distribución.

Los volúmenes y el costo generado por los usuarios acogidos a la ley serán tenidos en cuenta como costos de abastecimiento de la distribuidora de energía eléctrica a los fines de los cálculos de los cuadros tarifarios que correspondan según el contrato de concesión que rigen a esta. En la reglamentación, además, se establecerán los requerimientos técnicos, límites de generación y cupos de potencia, que no podrán ser menores al 100% del consumo propio.

Como medida de promoción, a través de la norma se autoriza a la Caja Popular de Ahorros de la provincia a instrumentar una línea especial de créditos, destinada a la adquisición de equipamientos. Los préstamos otorgados por la entidad financiera en el marco de las previsiones de la Ley serán reintegrados en hasta 60 cuotas, iguales, mensuales y consecutivas.<sup>50</sup>

viii) En enero de 2016 fue aprobada en Jujuy como Ley N°5904 la norma que establece una política energética sostenible en todo el territorio provincial, en base a la promoción del aprovechamiento de la energía solar en sus diversas formas, ya sea como fuente de generación de electricidad o de calor, teniendo como meta permanente la eficiencia y la sostenibilidad energética. También se declaró de interés estratégico la generación de energía eléctrica y energía térmica a partir del aprovechamiento de la energía solar, con destino a la prestación de servicio público; la investigación para el desarrollo científico-tecnológico; el diseño, fabricación, implementación, mantenimiento y comercialización de equipos y sistemas con esa finalidad. La generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad generada a partir del aprovechamiento de la energía solar constituye un servicio público estratégico de la provincia.

Entre los fundamentos destacamos que en los últimos años el desarrollo de las tecnologías que posibilitan el aprovechamiento de la radiación solar ha mejorado en eficiencia y en precio, tanto en la conversión directa en electricidad (solar fotovoltaica) como en el aprovechamiento térmico, de alta, media y baja temperatura, sea para generar electricidad o para uso del calor. Estas mejoras posibilitan que sean opciones de diversificación de la matriz en lo inmediato. El costo del kwh utilizado para calentar agua destinada a usos residenciales y comerciales es el más competitivo de todos.

Asimismo, el aprovechamiento de la energía solar para la generación de electricidad o calor es estratégico para abastecer el medio rural disperso que estructuralmente está fuera de la cobertura de red, posibilitando así la

50. Gobierno de la Provincia de Tucumán, *Ley Generación distribuida de energía eléctrica basada en energías renovables en el sector residencial, comercial e industrial*, 27 de octubre de 2016. P.L. 93/2016. Disponible en: <https://hlt.gov.ar/pdfs/sesiones/2016-10-27/asuntos/NOTA255.PDF>.

inclusión y el acceso a una senda de desarrollo digna y sostenible a una población muy vulnerable de jujeños, de forma mucho más eficiente y barata que los medios que reemplaza (kerosene, baterías, pilas, velas, etc.).<sup>51</sup>

ix) el Ministerio de Planeamiento, Infraestructura y Servicios de Entre Ríos actualmente está analizando, junto al gobernador, un proyecto de Generación Distribuida, redactado por la Secretaría de Energía provincial. Uno de los aspectos que se está determinando tiene que ver con el régimen de tarifas promocionales. Por experiencias como las de Salta y Santa Fe, los funcionarios entienden que será necesario dar incentivos a los usuarios para que el sistema funcione en la práctica. De establecerse parámetros, el texto sería aprobado por decreto y luego presentado en la legislatura para su ratificación.<sup>52</sup>

x) La provincia de Córdoba, también, está estudiando sancionar un marco regulatorio que autorice a usuarios particulares la inyección de energía renovable a la red y potenciar la generación distribuida. El apoyo es prácticamente total, tanto del Gobierno que lo impulsa como de la oposición. El Ministerio de Agua y Ambiente de esa provincia formó el Consejo Asesor de Políticas Energéticas de la Provincia de Córdoba, integrado por la Empresa Provincial de Energía de Córdoba (EPEC), todas las universidades, entre ellas la Universidad Católica de Córdoba, la Facultad de Ingeniería, las cámaras empresarias, fundamentalmente la CADIEC, el CIEC Conicet y la mayoría de las Asociaciones Profesionales, entre ellas el APIE, que elaboró el primer proyecto de generación distribuida para Córdoba.

Desde hace varios años se trabaja en la medición del recurso eólico en distintos sitios. Los resultados han sido excelentes con sitios que permiten un factor de capacidad superior al 40%. En materia de energía fotovoltaica y Mini Eólica, desde hace muchos años se ha dotado de energía a Escuelas y viviendas rurales. La provincia ha participado en el proyecto de Gene-

51. "En Jujuy aseguran que el uso de la energía solar toma mayor impulso", en *Panorama*, 25 de septiembre de 2016. [Consultado el: 27/2/2017] Disponible en: <http://www.diario-panorama.com/noticia/236966/jujuy-aseguran-uso-energia-solar-toma-mayor-impulso>.

52. "Entre Ríos habilitará a usuarios particulares la inyección de energía renovable a la red eléctrica", en *Eco competitividad*, 30 de septiembre de 2016 [Consultado el: 27/2/2017]. Disponible en: <http://ecocompetitividad.com.ar/entre-rios-habilitara-a-usuarios-particulares-la-inyeccion-de-energia-renovable-a-la-red-electrica/>

ración Distribuida de La Rancherita y tiene nuevos proyectos en forma experimental.<sup>53</sup>

xi) En realidad, Buenos Aires fue la provincia pionera en dictar una normativa que habilita la generación distribuida. En 2009, el Decreto Reglamentario N°2299/2009 de la Ley N°12.603 (modificada por la Ley 14.343) la habilitó. Dentro de los beneficios promocionales, el decreto exime del pago del impuesto inmobiliario a las instalaciones de equipamiento para la generación y determina una compensación tarifaria hoy desactualizada (\$0,01 kWh). La provincia cuenta con el Programa Provincial de Incentivos a la Generación de Energía Distribuida (PROINGED), conformado por el Ministerio de Infraestructura de la Provincia y el Foro Regional Eléctrico de Buenos Aires (FREBA). El objetivo es promover inversiones eficientes y económicamente sustentables en materia de generación de energía eléctrica distribuida, priorizando la utilización de fuentes renovables y admitiendo también la cogeneración. Además, brinda asistencia técnica para el desarrollo de proyectos, así como de financiamiento para los estudios previos, los proyectos ejecutivos y la inversión.

En ese marco, la provincia de Buenos Aires desarrolló ocho instalaciones conectadas a la red. Una fotovoltaica de 100 kW, en Samborombón, adjudicada a la empresa Aldar SA, que provee de energía eléctrica a casi 60 familias inyectando a la red de la empresa EDEA a través de seis inversores. Cuatro instalaciones son híbridas, con tecnología fotovoltaica y aerogeneradores. Una de ellas se encuentra en el predio de Ceamse con una potencia de 500 kW e inyecta energía a las redes de Edenor. Parte de la energía generada alimenta la luminaria LED de la autopista Buen Ayre, con una longitud de 25 km, aldeaña al predio de Ceamse. Las tres restantes están en la localidad de San Nicolás y abastecen a distribuidora EDEN, una de ellas tiene 700 kW y provee de energía al barrio Procrear I, compuesto de cuatrocientas viviendas, y al barrio Somisa. Otra es de 100 kW ubicada en el anfiteatro del predio de la Unión de Obreros Metalúrgicos (UOM) y la tercera es de 200 kW ubicada en el parque industrial de la localidad. También se puso en funcionamiento una instalación solar y eólica que suma una potencia de 6,5 kW en el Cristo de las Sierras en Tandil. Por último, en la localidad de Salto,

53. Fenés, Gastón, “Córdoba aspira a reglamentar ley de generación distribuida este año”, en *Luxis* S.A. 8/8/2016 Fecha de Consulta: 28/2/2017 Disponible en web: <http://luxis.com.ar/main/cordoba-aspira-reglamentar-ley-de-generacion-distribuida-este-ano/>

se instalaron paneles fotovoltaicos que suman 1,74 kW de potencia para satisfacer la demanda residencial.

Asimismo, PROINGED cuenta con un proyecto específico de generación distribuida con fuentes renovables y eficiencia energética (a partir del recambio de luminarias LED) para jardines de infantes. Actualmente hay 23 instalaciones, todas ellas con tecnología fotovoltaica y potencias de 1,2 kW conectadas a las redes de distribución. Algunas de las instalaciones están en Tandil, Baradero, San Pedro y municipios del conurbano bonaerense.<sup>54</sup>

Además, la Provincia de Buenos Aires estudia mecanismos para que cooperativas, usuarios particulares, barrios privados, grandes fábricas y Pymes puedan construir granjas de energía eólica. La idea es generar un marco regulatorio que permita y estimule la construcción de centrales con un máximo de hasta 10 MW, instaladas en zonas con mayor potencial. Técnicamente, está siendo analizado por el Programa Provincial de Incentivos a la Generación de Energía Distribuida (PROINGED). En promedio, el factor de capacidad que podrán aprovechar las turbinas –por los fuertes vientos– es del 40%, el doble de lo que se consigue en Alemania.<sup>55</sup>

En este mismo orden de ideas, la diputada de la provincia de Buenos Aires Rosío Antinori presentó, en 2016, un proyecto de ley para reglamentar el uso de los vehículos eléctricos en la provincia, buscando fomentar el transporte ecológico mediante el uso de energías renovables que contribuyan a preservar el ambiente. El mismo propone la creación de un marco regulatorio para la circulación de los vehículos eléctricos, así como la implementación de una adecuada infraestructura que impulse su utilización. También incluye la promoción de líneas de crédito del Banco de la Provincia de Buenos Aires con bajos intereses y líneas de financiamiento que permitan adquirir estos vehículos.<sup>56</sup>

54. Gomel, D., “Informe especial: el mapa de la generación distribuida de energía de fuentes renovables”, en *Clean Energy New*, 15 de noviembre de 2016. [Consultado el: 5/2/2017] Disponible en: <http://www.cleanenergymag.news/wordpress/informe-el-mapa-de-la-generacion-distribuida-de-energia-de-fuentes-renovables/>

55. Fenés, G., “Dos medidas que prometen un *boom* de energías renovables en la provincia de Buenos Aires”, en *Iprofesional*, 10 de enero de 2017. [Consultado el: 28/2/2017]. Disponible en: <http://www.iprofesional.com/notas/243653-Dos-medidas-que-prometen-un-boom-de-energias-renovables-en-la-provincia-de-Buenos-Aires->

56. Herrera Vegas, R., “Proponen reglamentar el uso de vehículos eléctricos en la provincia de Buenos Aires”, en *La Nación*, 8 de noviembre de 2016. [Consultado el: 7/2/2017]

xii) En el ámbito de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en septiembre de 2012, por Resolución 313/2012, se creó el Centro de Economía Verde, dependiente de la Agencia de Protección Ambiental, que tiene como objetivo general avanzar en la transformación de la Ciudad hacia una economía sustentable mediante la generación y formación de empleos verdes; la investigación de las necesidades ambientales de la industria y la aplicación de la sinergia técnica y económico-financiera entre el sector público y privado. Para cumplir con sus objetivos, el Centro de Economía Verde imparte cursos de formación ambiental en Empleos Verdes. En este sentido trabaja sobre la producción de energía solar térmica y fotovoltaica promoviendo el fortalecimiento institucional, la educación ambiental y la utilización de fuentes alternativas de energía, así como de recursos renovables como el sol.

Los instaladores de Sistemas para Suministro de Agua Caliente Sanitaria a través de sistemas de Energía Solar Térmica mantienen equipos que captan energía solar para transformarla en agua caliente sanitaria y las instalaciones correspondientes a consumos domésticos, comerciales, industriales y rurales. Con este objetivo y sobre la base de acciones de formación y asistencia técnica, se instalarán equipos generadores de energías renovables que permitan asistir y/o complementar el requerimiento de agua caliente sanitaria de la institución a través del aprovechamiento de la energía solar térmica y disminuir así el impacto que genera la producción de energía por medios convencionales como la tala de bosques o la extracción de combustibles fósiles o hidrocarburos. La implementación de sistemas de energía térmica prevé la instalación de paneles solares térmicos para la provisión adicional de agua caliente sanitaria en aquellas áreas que así lo requieran, como sanitarios, laboratorios o lavaderos.

## **V. Conclusión**

A través de un extenso artículo de opinión, el célebre profesor de Cambridge, Stephen Hawking, escribió: "...ahora tenemos la tecnología para destruir el planeta en el que vivimos, pero no hemos desarrollado la capacidad de escapar de él [...] Quizás dentro de unos cientos de años, hayamos

Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1954081-la-provincia-de-buenos-aires-a-favor-de-los-vehiculos-electricos>.

establecido colonias humanas en las estrellas, pero por ahora solo tenemos un planeta, y tenemos que trabajar en conjunto para protegerlo [...] Con unos recursos cada vez más concentrados en las manos de unos pocos, vamos a tener que aprender a compartir mucho más de lo que lo hacemos en la actualidad”.<sup>57</sup>

La transición a la economía verde ya está en marcha; existe la tecnología, y la generación de energía renovable distribuida es la próxima revolución en el sistema eléctrico: antes fue la democratización del consumo, ahora es la democratización de la generación eléctrica.

Las nuevas ideas son, por su propia naturaleza, perturbadoras, pero mucho menos negativas en comparación con la visión de un mundo en el que empiezan a escasear el agua potable y las tierras fértiles, caracterizado por el cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos y una creciente carencia de recursos naturales.

Como quedó expuesto, Argentina cuenta con importantes recursos renovables para desarrollar plenamente la generación descentralizada, solar y eólica.

A nivel global, la tecnología fotovoltaica se ha convertido en un actor importante en el sector eléctrico. Países de la región (Brasil, Chile y Uruguay) ya cuentan con normativa que permite las instalaciones domiciliarias con conexión a la red. Argentina es uno de los países más rezagados de la región en la materia.

Como bien recuerda Ramón Martín Mateo, citando el informe “Los Límites del Crecimiento”: “No emprender ninguna acción para resolver estos problemas equivale a emprender una acción poderosa. Cada día que transcurre de crecimiento exponencial sostenido va acercando el sistema mundial a sus límites últimos de su crecimiento. La decisión de no hacer nada aumenta el riesgo del colapso. No podemos decir con certeza cuánto tiempo puede la humanidad aplazar el inicio de controles deliberados de su crecimiento, antes de que pierda la oportunidad de controlarlo. Sospechamos con base en nuestro conocimiento actual acerca de las sustituciones físicas

57. Hawking, Stephen, “This is the most dangerous time for our planet”, en *The Guardian*, 1 de diciembre de 2016. [Consultado el: 23/12/2016. Disponible en: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/dec/01/stephen-hawking-dangerous-time-planet-inequality>.

del planeta, que la fase de crecimiento ya no puede continuar cien años más. De nuevo, en virtud de los rezagos en el sistema, si la sociedad global espera a que estos obstáculos se manifiesten claramente, habrá esperado demasiado” (102. *Vid.* Meadows y otros, *Límites del crecimiento*, p. 230).<sup>58</sup>

Las energías renovables son fuente de energía limpia e inagotable. Son crecientemente competitivas, ya que sus costes evolucionan a la baja de forma sostenida. Su progresivo desarrollo es una realidad, como queda reflejado en las estadísticas aportadas en 2015 por la International Energy Agency (IEA). El informe *World Energy Outlook*, que la IEA publicó juntamente con el Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), en el año 2015, resaltó que las energías renovables constituyen la segunda fuente global de electricidad, solo superada por el carbón. Según sus estimaciones, la demanda mundial de electricidad aumentará un 70% hasta 2040 –elevando su participación en el uso de energía final del 18% al 24% en el mismo período–, espoleada principalmente por regiones emergentes (India, China, África, Oriente Medio y el sureste asiático). En paralelo, unos 1.100 millones de habitantes, el 17% de la población mundial, no disponen de acceso a la electricidad. Igualmente, 2.700 millones de personas –el 38% de la población global– utilizan biomasa tradicional para cocinar, calentarse o iluminar sus viviendas, con grave riesgo para su salud.<sup>59</sup>

La Meta 7.1 del Objetivo 7 (Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos) de los Objetivos de Desarrollo Sostenible es lograr el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos, una ambiciosa meta si se considera que todavía habrá, en esa fecha, de seguir la tendencia actual, 800 millones de personas sin acceso al suministro eléctrico.

El desarrollo de las energías limpias es imprescindible para combatir el cambio climático y limitar sus efectos más devastadores.

En los últimos cincuenta años la humanidad creó un mundo en el que la expectativa de vida se ha prolongado en veinte años, se puede atravesar los océanos en una jornada, las comunicaciones son instantáneas, se diluyen las fronteras, el tiempo y espacio cobran una dimensión impensada, se puede

58. Mateo, M., *Tratado de Derecho Ambiental*. Vol. I. Madrid, Editorial Trivium SA, Primera Edición, 1991, pp. 42-43.

59. IEA, *World Energy Outlook. Executive Summary*, París, IEA Publications, 2015, pp. 6-8.

presenciar eventos desde las partes más remotas del planeta prácticamente gratis. Los combustibles fósiles lo hicieron posible, pero en la segunda mitad del siglo XXI urge seguir adelante sin ellos para evitar un desastre climático.

En este marco el desarrollo de la economía verde y las energías renovables y limpias ayudarán a completar esa revolución.

Recodando las célebres palabras de Rachel Carson, en su libro *Silent Spring (Primavera Silenciosa)*, Capítulo 8: Y ningún pájaro canta, donde cita una carta que, en 1958, un ama de casa le escribió a un destacado ornitólogo norteamericano, Robert Cushman Murphy: “Es duro explicar a los niños que se ha matado a los pájaros cuando aprendieron en la escuela que la ley federal protege a las aves de capturas o daños. ¿Volverán alguna vez?, preguntan y yo no encuentro respuestas que darles. Los olmos todavía están muriendo y lo mismo las aves. ¿Se hace algo por salvarlos? ¿Puede hacerse algo? ¿Puedo yo hacer algo?”.<sup>60</sup>

Estas preguntas están cada vez más vigentes, si el hombre sigue comportándose tan irresponsablemente con la naturaleza, ya no se oirá el cantar de los pájaros, la primavera será silenciosa porque no existirán pájaros que canten; todo y todos morirán.

## Bibliografía

- Avellaneda, S., “Argentina Sustentable”, en *Agua y Medio Ambiente*, 2011.
- Boulding, K., “The Economics of the Coming Spaceship Earth”, en *Environmental Quality in a Growing Economy*, ed. por Henry Jarrett., Baltimore, MD. Johns Hopkins University Press, 1966.
- Campos, M., “Economía Verde”, en *Éxito Empresarial*, núm. 151, SEGESTI, 2010.
- Carbajal, A., Moreno, A., “¿Hacia Una Economía Verde?”, en *Voces en el Fénix: Tiempos Modernos*, Buenos Aires, Plan Fénix, 2012, vol. 3, núm. 16.
- Carson, R., *Primavera Silenciosa*, Mariner Books, Nueva York, 1962.
- “Conclusiones del primer Congreso de Economía Verde”, en *Infobae*, 3 de diciembre de 2016. [Consultado el: 1/2/2017] Disponible en: <http://www.infobae.com/economia/rse/2016/12/03/conclusiones-del-primer-congreso-de-economia-verde/>

60. Carson, R., *Primavera Silenciosa*. Capítulo 8, Boston, Nueva York, Mariner Books, 1962, pp. 105-106.

- Curi, R., “En la Granja de Mauricio se siembran molinos y paneles (sobre la inutilidad de las renovables intermitentes en la industria)”, 22 de diciembre de 2016, OETEC Observatorio de la Energía, Tecnología e Infraestructura para el Desarrollo. [Consultado el: 26/2/2017] Disponible en: <http://www.oetec.org/nota.php?id=2253&area=1>
- Dual Citizen LLC., *GGEI 2016. Measuring National Performance in the Green Economy*, 5ª Edición, Nueva York, 2016.
- “En Amstrong inyectarán a la red eléctrica energía verde”, en *El Ciudadano y la Gente*, 5 de febrero de 2017. [Consultado el: 10/2/2017] Disponible en <http://www.elciudadanoweb.com/en-amstrong-inyectaran-a-la-red-electrica-energia-verde/>
- “En Jujuy aseguran que el uso de la energía solar toma mayor impulso”, en *Panorama*, 25 de septiembre de 2016. [Consultado el: 27/2/2017] Disponible en: <http://www.diariopanorama.com/noticia/236966/jujuy-aseguran-uso-energia-solar-toma-mayor-impulso>
- “Entre Ríos habilitará a usuarios particulares la inyección de energía renovable a la red eléctrica”, en *Eco competitividad*, 30 de septiembre de 2016. [Consultado el: 27/2/2017] Disponible en: <http://ecocompetitividad.com.ar/entre-rios-habilitara-a-usuarios-particulares-la-inyeccion-de-energia-renovable-a-la-red-electrica/>
- Escuela de Organización Industrial, *Sectores de la Nueva Economía 20+20*, Fundación EOI, España, 2010.
- Fenés, G., “Córdoba aspira a reglamentar ley de generación distribuida este año”, en *Luxis SA*, 8 de agosto de 2016. [Consultado el: 28/2/2017] Disponible en: <http://luxis.com.ar/main/cordoba-aspira-reglamentar-ley-de-generacion-distribuida-este-ano/>
- “Dos medidas que prometen un *boom* de energías renovables en la provincia de Buenos Aires”, *Iprofesional*, 10 de enero de 2017. [Consultado el: 28/2/2017]. Disponible en: <http://www.iprofesional.com/notas/243653-Dos-medidas-que-prometen-un-boom-de-energias-renovables-en-la-provincia-de-Buenos-Aires>
- Ferreño, O., “Las renovables no convencionales: experiencias en el mundo y sus evidentes beneficios”, en *Clean Energy News*, 15 de noviembre de 2016. [Consultado el: 23/12/2016] Disponible en: <http://www.cleaneenergymag.news/wordpress/las-renovables-no-convencionales-experiencias-en-el-mundo-y-sus-evidentes-beneficios/#more>

- Papa Francisco, Carta Encíclica *Laudato Si'*, 24 de mayo de 2015. [Consultado el: 20/12/2016] Disponible en: [http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco\\_20150524\\_enciclica-laudato-si.html](http://w2.vatican.va/content/francesco/es/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html)
- Fundación Vida Silvestre, *Plataforma para la Agenda Pública Argentina 2016-2020 - Cinco ideas para una Argentina Sustentable. Política de Sustentabilidad para una Nación Competitiva y Soberana*, Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires, 2015.
- “Generación distribuida: de consumidores a microgeneradores de energía”, 16 de diciembre de 2016. [Consultado el: 26/2/2017] Disponible en: <http://www.arquimaster.com.ar/web/generacion-distribuida-de-consumidores-a-microgeneradores-de-energia/>
- Gobierno de la Provincia de Santa Fe - *Programa Tarifa Promocional para Prosumidores*. [Consultado el: 26/2/2017] Disponible en: <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/204394/>
- Gobierno de la Provincia de Tucumán, *Ley Generación distribuida de energía eléctrica basada en energías renovables en el sector residencial, comercial e industrial* [Consultado el: 27/10/2016] P.L. 93/2016. Disponible en: <https://hlt.gov.ar/pdfs/sesiones/2016-10-27/asuntos/NOTA255.PDF>
- Gomel, D., “Informe especial: el mapa de la generación distribuida de energía de fuentes renovables”, en *Clean Energy News*, 15 de noviembre de 2016. [Consultado el: 5/2/2017] Disponible en: <http://www.cleaneenergymag.news/wordpress/informe-el-mapa-de-la-generacion-distribuida-de-energia-de-fuentes-renovables/>
- Gubelli, G., “Kind sobre la reglamentación de contratos entre privados: “Estamos trabajando para sacarla antes de fin de año””, en *Energía Estratégica*, 14 de octubre de 2016 [Consultado el: 6/3/2017] Disponible en: <http://www.energiaestrategica.com/kind-la-reglamentacion-contratos-privados-estamos-trabajando-sacarla-fin-ano/>
- Hawking, S., “This is the most dangerous time for our planet”, en *The Guardian*, 1 de diciembre de 2016. [Consultado el: 23/12/2016] Disponible en: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2016/dec/01/stephen-hawking-dangerous-time-planet-inequality>
- Herrera Vegas, R., “Proponen reglamentar el uso de vehículos eléctricos en la provincia de Buenos Aires”, en *La Nación*, 8 de noviembre de 2016. [Consultado el: 7/2/2017] Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1954081-la-provincia-de-buenos-aires-a-favor-de-los-vehiculos-electricos>

- IEA, *World Energy Outlook. Executive Summary*, IEA Publications, París, 2015.
- Jiménez Herrero, L., “La sostenibilidad como oportunidad ante la crisis: economía verde y empleo”, en *Revista Ambienta. Crisis y medio ambiente: ¿Oportunidad o retroceso?*, 2012, núm. 101.
- Kaeser, J., “Construir una economía verde para la Argentina”, en *La Nación*, 11 de septiembre de 2016. [Consultado el: 20/12/2016] Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1936522-construir-una-economia-verde-para-la-argentina>.
- Martín Mateo, R., *Tratado de Derecho Ambiental*. Vol. I, Editorial Trivium SA, Madrid, 1991.
- Martínez, A., Porcelli, A., “Un difícil camino en pos del consumo sostenible: el dilema entre la obsolescencia programada, la tecnología y el ambiente”, en *Revista LEX de la Facultad de Derecho y Ciencia Política de la Universidad Alas Peruanas*, vol. 14, núm. 18, Año XIV, 2016.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers J., Behrens, W., *The Limits to Growth, A Report for the Club of Rome’s Project o the Predicament of Mankind*, New York, Universe Books, 1972.
- Nemirovsci, M., “Argentinos hallan materiales que absorben el 43% de luz solar en lugar del 4% actual”, TELAM, 19 de junio de 2016. [Consultado el: 2/3/2017] Disponible en web: <http://www.telam.com.ar/notas/201606/151978-energia-solar-argentinos-descubren-materiales-absorcion-materiales-conicet.html>.
- OIT, “¿Qué es un empleo verde?”, 2016 [Consultado el: 22/12/2016] Disponible en: [http://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS\\_325253/lang--es/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_325253/lang--es/index.htm)
- OMC, *Contribución de la Propiedad Intelectual a la facilitación de la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales. Comunicación de Ecuador*. IP/C/W/585, 2013.
- ONU, *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible Río+20*, A/CONF.216/L.1, 2012.
- Pagura, C., “Construirán en la Puna jujeña la planta solar más grande de Sudamérica”, en *Ámbito*, 24 de diciembre de 2016. [Consultado el: 23/12/2016] Disponible en: <http://www.ambito.com/867021-construiran-en-la-puna-jujena-la-planta-solar-mas-grande-de-sudamerica>.
- Porcelli, A., Martínez, A., “Las nuevas tecnologías de la informática a la luz de la Encíclica *Laudato Si’*”, Reflexiones sobre sus ventajas y desventajas.

- Modernas tendencias en tecnologías verdes”, en *Pensar en Derecho*, Nº8, Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la UBA, EUDEBA, Buenos Aires, 2016.
- “Procuran apurar tratamiento de Ley de Generación Distribuida”, en *El Inversor Energético & Minero*, Newsletter diario, 4 de marzo de 2017. [Consultado el: 4/3/2017] Disponible en: <http://www.inversorenergetico.com.ar/procuran-apurar-tratamiento-de-ley-de-generacion-distribuida/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, *Hacia una economía verde: Guía para el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza - Síntesis para los encargados de la formulación de políticas*, PNUMA, Nueva York, 2011.
- “¿Qué es la economía verde?”, en *Ecointeligencia*, 12 de enero de 2016. [Consultado el: 14/12/2016] Disponible en: <http://www.ecointeligencia.com/2016/01/economia-verde/>
- Ramos De Armas, F., “Rio+20 Start of a Process”, en *Revista UNEP Our Planet. Rio+20: From Outcome to Implementation*, 2013.
- Sabre, M., Cordi, M., Bornancin, M., *Censo de energía solar térmica 2016: mapa del sector en Argentina*. San Martín, Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2016.
- “Seis provincias con normativa de generación distribuida de energías renovables”, en *Clean Energy News*, 9 de septiembre de 2016. [Consultado el: 27/2/2017] Disponible en: <http://www.argentinagbc.org.ar/?articulos=seis-provincias-con-normativa-de-generacion-distribuida-de-energias-rebobables>
- Testa, M. E., “RenovAr: el Gobierno adjudicó los contratos por 400 MW para solar y 708 MW para eólica y anunció repechaje”, en *Clean Energy News*, 7 de octubre de 2016. [Consultado el: 5/2/ 2017] Disponible en: <http://www.cleanenergymag.news/wordpress/renovar-el-gobierno-adjudico-los-contratos-por-400-mw-para-solar-y-708-mw-para-eolica-y-anuncio-repechaje/>
- Testa, M. E., Gomel, D., *Renovables. Generación eléctrica distribuida. Energía limpia desde los propios usuarios*, Fundación Heinrich Böll Cono Sur, Buenos Aires, 2016.
- Tucillo, J., “Por una ley que haga posible la revolución de los prosumidores”, en *La Nación*, 13 de febrero de 2017. [Consultado el: 26/2/2017] Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1984041-por-una-ley-que-haga-posible-la-revolucion-de-los-prosumidores>.