

Las barreras que limitan la generación energética residencial en la estructura urbana actual Argentina

Néstor Alejandro Mesa¹

Resumen

En la actualidad las ciudades del país, no son energéticamente eficientes y requieren de más del 75% de la energía consumida. Si se pretende producir entornos urbanos más sostenibles, es necesario accionar sobre este fenómeno. Dentro de esta tendencia, los gobiernos de la Unión Europea han implementando programas para promover la eficiencia energética edilicia y la generación de energía proveniente de recursos renovables. Un ejemplo de esto es la directiva europea de edificios de consumo energético casi-nulo, que establece para los edificios, un alto rendimiento energético y que la energía que demanden, provenga de fuentes de energía renovable. En Argentina una alternativa similar sería casi imposible de ser implementada dadas las limitantes asociadas al marco normativo que regula la micro generación y morfología edilicia urbana.

El presente trabajo analiza y avalúa alternativas a las barreras que existen actualmente en la Argentina, que restringiría la potencial implementación de una normativa que propicie la generación energética, en la estructura urbana residencial.

Palabras clave: generación energética urbana, normas de planificación urbana, morfología urbana.

The barriers that limit residential energy generation in the current urban structure Argentina.

Abstract

Today the Argentine cities, they are not energy efficient and require more than 75% of the total energy consumed. If you intend to produce more sustainable urban environments, it is necessary to operate on this phenomenon. Within this trend, the EU governments have implemented programs to promote energy efficiency building industry and energy generation from renewable resources. An example of this is the Directive Buildings Near-zero energy, which provides for buildings, high energy efficiency and energy demand, coming from renewable energy sources. In Argentina a similar alternative would be almost impossible to be implemented given the constraints associated with the regulatory framework for micro generation building industry and urban morphology.

Instituto de Ambiente Hábitat y Energía INAHE, CCT Conicet Mendoza, Av. Ruiz Leal s/n, Pque. Gral. San Martín, CP 5501, Mendoza, Argentina. Tel: +54-261-524-4310. E-mail: amesa@mendoza-conicet.gob.ar.

This paper analyzes and evaluates alternatives to the barriers that currently exist in Argentina, which restrict the potential implementation of a policy that favors energy generation in the residential urban structure.

Keywords: urban energy generation, urban planning policy, urban morphology.

Introducción

El proceso de urbanización que tuvo inicio en la década de 1990, convirtió a América Latina en la región del mundo que posee el mayor porcentaje de población urbana: más del 75% de la población vive en ciudades (CEPAL, 2004). En el país este porcentaje es aún mayor y llega al 90% (INDEC, 2010). Estos valores hacen evidente el peso de las ciudades en el sistema económico nacional y la necesidad de planificación y gestión urbana, con el objetivo de no sólo mejorar la calidad de vida de sus habitantes, sino de evitar la degradación ambiental que ellas producen.

Ante esto, la alternativa no es combatir su inevitable crecimiento, sino mejorar las condiciones en que éste tiene lugar, replanteando las pautas de desarrollo para contener la expansión urbana dentro de lineamientos que permitan en un plazo lógico, alcanzar rangos aceptables de sustentabilidad en aspectos que inciden directamente sobre el medio ambiente, tales como el uso irracional del agua y la energía, el sellado de suelo, la contaminación del aire.

Un aspecto que adquiere una importancia creciente dentro de esta línea de acción, es el análisis de la eficiencia energética del sistema urbano. En la actualidad se quema en las mismas el 90% del total de combustibles fósiles en la combustión de los vehículos por un lado y en el ámbito residencial, en forma directa para la calefacción de los espacios, el calentamiento del agua y la cocción de alimentos, y en forma indirecta, en las centrales térmicas para la generación de la energía eléctrica que se consume en los edificios.

El sector residencial requiere del 27.8% del total de la energía que se consume en el país sólo superada por el transporte, con una eficiencia del sistema edilicio (energía útil/energía neta) del 55% (figura 1 a y b).

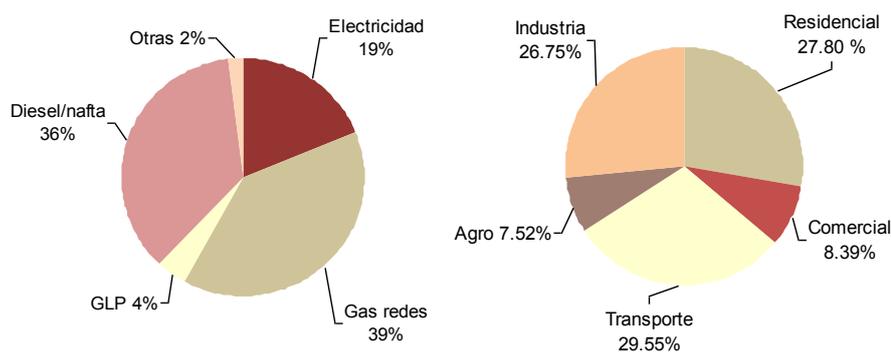


Figura 1a: Oferta interna de energía secundaria por forma de energía. **Figura 1b:** Consumo final de energía secundaria por sector económico (fuente: Secretaría de Energía de la Nación, año 2015)

Esto significa que casi la mitad de la energía se pierde, dando muestras concretas de la importancia del aporte del sector, a la contaminación de aire de la ciudad (emisiones de gases de efecto invernadero) y al cambio climático a escala regional y global. Si bien se tienen valores sobre los impactos ambientales directos del consumo residencial de energía, hasta el momento hay muy pocas

acciones gubernamentales que apuntan a revertir esta tendencia (Secretaría de Energía de la Nación, 2015).

La adecuación de los sistemas de producción, transporte y consumo, la conservación, sumada a la sustitución de energéticos fósiles a través de la generación por fuentes renovables, son las líneas sobre la cual se deben centrar las acciones, para cambiar esta tendencia.

La eficiencia del sistema edilicio urbano

Se puede establecer que un edificio es energéticamente eficiente, cuando puede reducir al mínimo su dependencia al uso de energía, disminuyendo las pérdidas del sistema, optimizando el funcionamiento de los equipos o en el caso de la climatización, por medio del control del intercambio térmico que se produce a través de la envolvente con el exterior. Protegiéndose de las condiciones adversas y optimizando el aprovechamiento de los recursos positivos del clima local, tratando así de resolver los requerimientos de los espacios interiores edilicios, por medios naturales. Si con la combinación de diseño y tecnología apropiada, no se logra alcanzar las condiciones de confort interior dentro de los valores aceptables, aun queda la alternativa del aprovechamiento de las energías renovables.

Ante esto los organismos de gestión establecen programas de incentivo y normas técnicas para mejorar el desempeño energético del sector edilicio urbano, intentando así reducir el consumo energético a través de mejorar la eficiencia. La Secretaría de Energía de la Nación, en el año 2005 implementó el Programa de Uso Racional de la Energía (PURE) y posteriormente el Programa de Uso Racional de la Energía Eléctrica (PUREE), que establece un sistema de bonificaciones para quienes ahorren, y cargos adicionales para quienes se excedan en el consumo de electricidad. En el año 2007 inicia el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía que plantea dentro de sus objetivos, la implementación de políticas, destinadas a promover la eficiencia energética entre los consumidores, apoyando la ejecución de proyectos de eficiencia energética por parte de las empresas distribuidoras de energía eléctrica interesadas en cofinanciar las actividades dentro de los siguientes proyectos: alumbrado público en municipios, uso racional y eficiente de la energía en edificios públicos, diagnósticos energéticos en industrias, etiquetado de eficiencia energética de electrodomésticos y la eficiencia energética en riego agrícola.

La meta a alcanzar por las distintas líneas de acción propuestas, es un descenso del 16% del consumo total de energía eléctrica para el año 2020, teniendo en cuenta la tendencia de crecimiento, lo que significa una reducción de 20.000 GWh en la demanda de energía eléctrica para cubrir los requerimientos. Un 15% de ahorro del sector industrial, es el equivalente a la energía que produce una planta de 750 MWh de capacidad instalada, como por ejemplo la central de Atucha II con un monto de inversión inicial de 3 mil millones de dólares (Asociación de Eficiencia Energética Argentina). La implementación del programa de optimización del alumbrado público, cambiando las existentes por lámparas de sodio de alta presión produciría un ahorro en el consumo de energía eléctrica del 43% y dentro del sector industrial, a través de su potencial de cogeneración, se pueden alcanzar valores reales de ahorros cercanos al 25% (Rabinovich G., 2013; Fundación Vida Silvestre Argentina, 2006) (Figura 2).

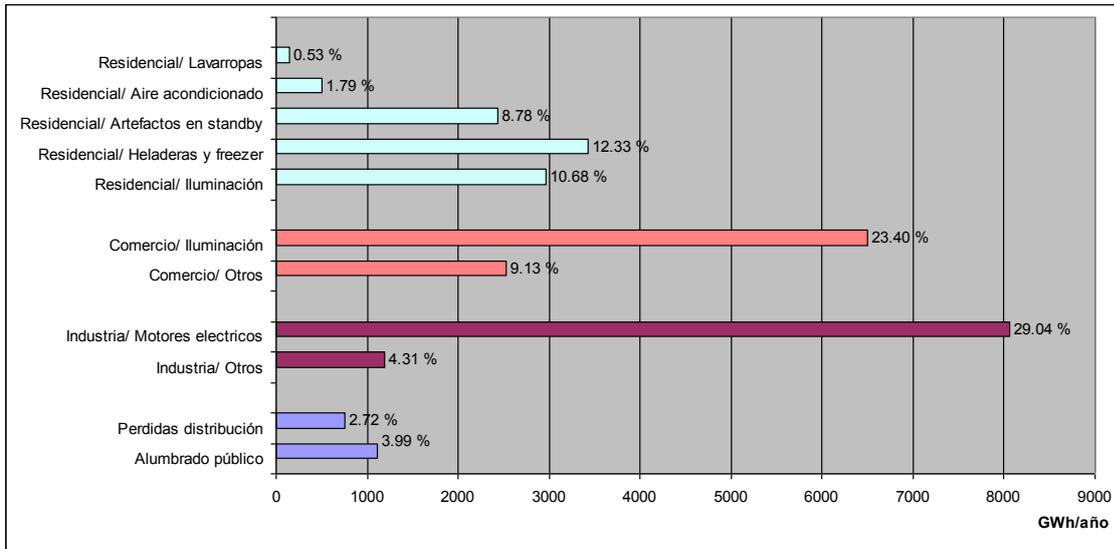


Figura 2: Ahorro de energía potencial por uso final y sector (fuente: Fundación Vida Silvestre Argentina, 2006)

Ya se cuentan con resultados concretos de la implementación de los programas de Uso Eficiente de la Energía (UEE). Los resultados de algunos de los programas volcados a números indican que en el período 2004-2005 en el Programa PURE, se obtuvieron ahorros superiores a los 350 KTEP en todo el país, involucrando a un total de 3.966.000 usuarios (62% del total). En el Programa PEREE, las cifras llegan a valores de 18 KTEP en el período analizado, involucrando a 11.603.229 usuarios (45% del total).

Estudios realizados por el IPCC determinan que el sector edificio residencial es el que posee de mayor potencial de ahorro energético, ante la implementación de un programa de uso racional de la energía (IPCC, 2007). A pesar de esto, no existen requerimientos nacionales de cumplimiento obligatorio, que certifiquen la eficiencia energética de la envolvente edilicia. Sólo se encuentran vigentes la Ley 13.059 de la provincia de Buenos Aires, el Decreto 8.757 de la Municipalidad de Rosario y la Ley 4458 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que determinan las condiciones mínimas exigibles en la construcción de edificios, en base a lo establecido por las normas IRAM que normalizan los requerimientos de acondicionamiento térmico para cada una de las zonas climática del país.

El aporte potencial de las energías renovables

En el año 2011 la balanza comercial energética fue deficitaria, alcanzando valores superiores a los 2.800 millones de u\$s. Sumado a esto la tendencia de la evolución del consumo desde esa fecha, se debe incrementar la capacidad de generación por encima del 5% en los próximos años para poder cubrir la demanda (Rabinovich G. 2013).

Una respuesta viable a esta necesidad lo brindan las energías renovables, dado que los proyectos se pueden instalar en un corto plazo de tiempo y ampliar en forma modular, una importante ventaja, teniendo en cuenta los plazos que requieren los proyectos de generación convencionales del tipo térmico o hidroeléctrico.

Con la sanción de la ley nacional 27.191 (actualización de la 26.190) se pretende llegar para el año 2017, al 8% (energía eléctrica generada) de participación de las energías renovables (ER) en la matriz

energética del país. Pero hay una realidad que determina que para cumplir con este objetivo, se debe aumentar la generación de ER diez veces en referencia a los valores actuales, ya que analizando la tendencia de consumo, la demanda de energía eléctrica en el año 2017 será cercana a los 150.000 GWh, lo que significa 12.000 GWh de energía producida a través de fuentes renovables. A través de los contratos de abastecimiento de energía proveniente de fuentes renovables (resolución 712/2009), ENARSA propone incorporar 900 MW de potencia, con una proyección considerando sólo los proyectos eólicos que en su mayoría ya cuentan con las aprobaciones correspondientes, de una potencia superior a los 2.500 MW factible de ser puesta en operación comercial, en un plazo menor a los 5 años (Rabinovich G. 2013). Más allá de estos valores, se plantean incorporar otros 3100 MG generados por ER a través de instalaciones menores a 300 kW. Dentro de ese cupo se encontrarían todas las instalaciones comprendidas dentro del proyecto de Ley de Fomento a la Micro generación e Inyección de Energías Renovables al Mercado Eléctrico, presentado en las cámaras en el mes de octubre de 2015 (figura 3).

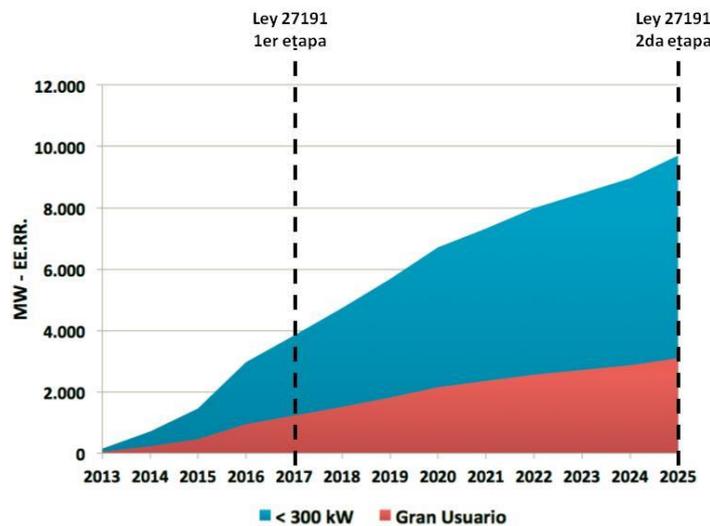


Figura 3: Potencia renovable según grupo de usuarios (Fuente Guinle Marcelo, 2015)

La potencialidad de este tipo de sistemas de generación de pequeña escala es muy grande, teniendo en cuenta la tendencia de crecimiento de los últimos 10 años, la capacidad mundial de instalaciones de Generación Distribuida (GD) en edificios urbanos pasará de los 100 GW instalados en el año 2014 a casi 1.800 GW en el año 2040 (Bloomberg New Energy Finance, 2015). Esto se debe a la reducción de los costos iniciales de los sistemas en relación a la energía solar generada, y además a los instrumentos financieros de fomento. La estructura de inversión necesaria en los sistemas de generación eléctrica a través de las energías renovables (inversión inicial, costos de operación y mantenimiento), tiene un comportamiento económico previsible, lo que facilita la realización de contratos a largo plazo, a diferencia de la generación en base a combustibles fósiles, dependiente de la fluctuación del valor del petróleo.

Teniendo en cuenta los costos de generación suministrados por CAMMESA referidos a los requerimientos de combustible para generar un MWh en una máquina térmica con gasoil dentro del sistema eléctrico argentino, se obtienen valores promedios de 0.25 m³ de combustible por MWh de electricidad producida. Teniendo en cuenta que en el año 2012, se generaron 4.691.345 MWh con 1.155.325 m³ de Gasoil importado y considerando sólo el precio del combustible en ese mismo año, sin tener en cuenta los costos referidos a impuestos y gastos de transporte interno, de operación y

mantenimiento, ni las remuneraciones del capital invertido en las unidades de generación, resulta un costo promedio de la energía generada con gasoil de 207 dólares por MWh.

Haciendo un análisis comparativo asumiendo reemplazar un porcentaje de la generación con gasoil importado, la generación de origen renovable en el año 2012 (1.700 GWh), significó un ahorro de 350 millones de dólares, producto de evitar el consumo de más de 420.000 m³ de combustible. Dentro de ese total, la energía eólica aportó 350 GWh a un costo total de 45 millones de pesos, el 50% del costo total de generación con Gasoil que habría sido necesario para aportar la misma cantidad de energía eléctrica a la red, considerando además del precio del combustible los costos de operación y mantenimiento, y la remuneración del capital invertido (CMMESA, 2015). Otro aspecto fundamental a tener en cuenta es que está demostrado que Argentina cuenta con el potencial necesario (recursos naturales y humanos, y la capacidad técnica e industrial) para desarrollar la industria de fabricación de sistemas y componentes de generación de energías renovables. Para que esto sea posible se requiere de un marco normativo e instrumentos de financiamiento que aseguren y justifiquen las inversiones necesarias a largo plazo.

Ante la necesidad nacional cada vez mayor, la GD de energía eléctrica a través de fuentes renovables, es una alternativa no explotada que permite ajustar la generación a las necesidades particulares de cada caso, aliviando a las centrales de generación centralizada y las pérdidas adicionales de conducción y distribución de la energía eléctrica.

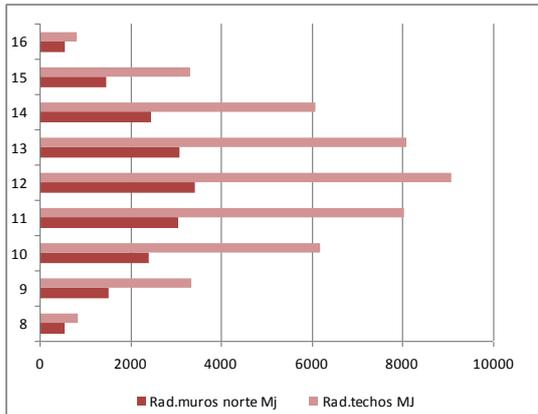
La factibilidad técnica de la generación energética distribuida en entornos urbanos consolidados

Más allá de las limitantes normativas y económicas existentes, el aprovechamiento de la energía solar en el medio urbano ya es un hecho concreto en el país. La alternativa más común es la captación a través de placas colectoras para calentamiento de agua localizadas en los espacios libres en las cubiertas de los edificios. De esta manera no es necesario analizar la integración del sistema de generación al proyecto arquitectónico, requiriendo sólo de la superficie libre y la estructura de soporte. La otra opción sería considerar la inserción del sistema desde el planteo inicial del proyecto, convirtiendo al módulo solar en un elemento constructivo del edificio, en sustitución de alguno de los materiales tradicionales de fachada o techo.

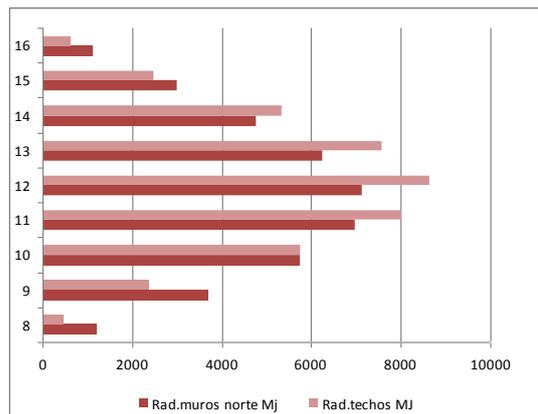
Pero aunque estén cuantificados los beneficios económicos y ambientales resultado de la aplicación masiva de estas tecnologías, no se cuenta en la actualidad con una herramienta legal de protección expresa. La aplicación del programa de aprovechamiento de la energía solar térmica, en el Ayuntamiento de la ciudad de Barcelona, evitó la emisión a la atmósfera de 4.368 toneladas equivalentes de dióxido de carbono en el periodo 2000/2005, producto de la colocación de más de 31.000 m² de superficie de captación solar, generando además un ahorro energético de 24.840 MWh/año (Agencia de Energía de Barcelona, 2006).

Las únicas normas de cumplimiento obligatorio que inciden sobre la disponibilidad recurso solar en espacios construidos, son los Códigos de Planeamiento Urbano y de Edificación de cada ciudad. Estos regulan las variables referidas a las características morfológicas edilicias, no contemplando preservar la disponibilidad del recurso solar que siempre está condicionada por las características de los recintos, la densidad edilicia, la separación existente entre los volúmenes construidos, la altura de las edificaciones, así como las obstrucciones producidas por la presencia de los distintos componentes del paisaje urbano (arbolado público, cartelería, antenas).

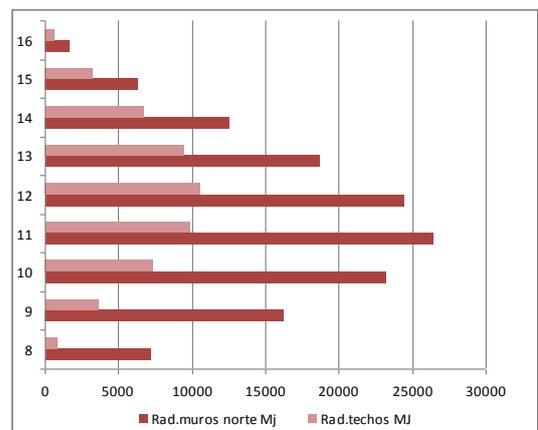
Para poder cuantificar la potencialidad energética solar en una región urbana consolidada y tomando la base de las densidades edilicias actuales, se analizó la volumetría de tres áreas urbanas consolidadas correspondientes al Área Metropolitana de Mendoza. A través del uso de un modelo de cálculo, se determinó la disponibilidad de las áreas de fachadas (techos y orientación norte) potencialmente colectoras, para un día del período de menor disponibilidad solar (21 de junio). Los valores obtenidos de la radiación horaria incidente en los techos y fachadas norte asoleadas sin obstrucciones, permitieron caracterizar cada tipología edilicia (figura 4).



a. Manzana baja densidad inserta en la trama urbana



b. Manzana alta densidad inserta en la trama urbana



c. Manzana alta densidad edificios planta libre fuera de la trama urbana

Figura 4: Energía horaria incidente sobre techos y fachadas con orientación norte para el día 21 de junio

Evaluar la disminución de las superficies colectoras asociadas a la heterogeneidad morfológica y las obstrucciones próximas es fundamental a la hora de poder planificar un programa de micro

generación energética urbana dado que, si bien en el caso de construcciones de baja densidad, son mínimas, y es donde el diseño particular de la edificación es el factor más importante, en el caso de las construcciones en áreas urbanas consolidadas de alta densidad, con sólo un buen diseño no se puede asegurar la disponibilidad del recurso.

Teniendo en cuenta las características morfológicas de las unidades urbanas evaluadas, los valores obtenidos de la disponibilidad de la energía solar en las manzanas localizadas dentro de la trama consolidada es relativa, dado que los muros norte y los techos que no hayan alcanzado la altura máxima permitida, pueden sufrir obstrucciones producidas por los edificios próximos, producto de nuevos proyectos o cambios en las reglamentaciones existentes.

Pero para que el uso generalizado sea factible, en el caso de nuevas urbanizaciones es necesario considerar la incidencia del tamaño de las manzanas, los lotes o parcelas, las orientaciones de las calles y la altura de los edificios, sobre la disponibilidad de la radiación solar. Y en el caso de las urbanizaciones consolidadas, existen limitantes resultantes de la escasez de espacios disponibles libres de obstrucciones, para la ubicación de módulos captadores que ofrecen los edificios.

Esto depende esencialmente de las medidas establecidas por los organismos de gestión para cada zona, donde las obstrucciones pueden llegar a valores superiores al 50%, reduciendo en un porcentaje similar la potencialidad de implementar estrategias de aprovechamiento solar dentro de las ciudades (Mesa A. et al 2010 a y b).

La inserción de la generación distribuida en la estructura actual de los sistemas de generación

La estructura base de un Sistema Centralizado de producción eléctrica como el argentino, está conformada por las grandes centrales de generación, y una red de la transmisión y distribución. Todas las centrales están interconectadas y se activan en función de sus posibilidades, la demanda y el costo de generación. En un comienzo, la generación se realizaba cerca del sitio de consumo, y la población crecía a su alrededor de ahí el término “centralizado”, pero el aumento de la demanda, (crecimiento demográfico y al desarrollo industrial), y el cambio en la transmisión (se paso de la limitante de corriente continua a corriente alterna), permitió trasladar las centrales al lugar cercano a la fuente del insumo (combustible o agua) alejándolas de las ciudades. Esta configuración genera un alto porcentaje de perdidas, entre lo que se genera y lo que llega a los usuarios, asociado al transporte, a la conversión a corriente alterna, y a los transformadores de potencia (de máxima a media y baja), para ajustar la tensión a los requerimientos domiciliarios. En el año 2000 en Argentina del total de lo generado por el sector eléctrico (8275 miles de Tep), las pérdidas alcanzaron los 1134 miles de Tep (13.7%). De este total le correspondió el 25% a la transmisión (284 miles de Tep) y el 75% restante a la distribución (850 miles de Tep) (Cabezas et al, 2008).

Al considerar la localización de una central térmica o hidráulica, el desarrollo territorial de la estructura del sistema actual es lógico, pero deja de serlo al analizar el caso particular de la tecnología fotovoltaica. Las instalaciones de generación solar, hasta hace no mucho tiempo se localizaban fuera de las áreas de consumo, en las llamadas huertas solares de generación centralizada. Pero dado que la energía fotovoltaica es modular, alcanza la misma eficiencia en relación a los costos de generación por Watt producido una planta de 10 KW que una de 150 MW, no se justifica entonces considerar gastos asociados al valor del terreno en el cual se localice la planta o

la infraestructura de la red de distribución, en el caso de una “huerta fotovoltaica” de gran escala, sumado esto, a las pérdidas de la red de distribución (Deodhar, 2015). Los sistemas de energía fotovoltaica son ideales para la generación distribuida de electricidad, localizada próxima al sitio de consumo y son muchas las ventajas que se consiguen al integrar las fuentes de generación a la estructura urbana. La fundamental es que, dependiendo la escala, se ayuda a cubrir las necesidades de consumo de los edificios reduciendo los picos de demanda a la red eléctrica en determinadas horas, aprovechando superficies existentes no utilizadas

El cambio de la legislación internacional, ha permitido que la GD urbana sea una alternativa, no sólo a la matriz energética de muchos países, sino como aporte a la economía del consumidor, redistribuyendo en toda la sociedad, los ingresos de la energía. Al respecto Valencia Quintero plantea la hipótesis de que “...la oportunidad de que los consumidores se vuelvan productores, provocará un cambio en el sistema social. La toma de decisión se trasladará a grupos sociales más amplios convirtiendo todo el proceso de la producción de energía, en más transparente y democrático. La repercusión de este cambio será un sistema eléctrico en que las inquietudes culturales, ambientales o económicas de los diferentes grupos sociales se tomarán en cuenta, convergiendo a las soluciones más adecuadas y ampliamente aceptadas...” (Valencia Quintero, 2008). La utilización generalizada de sistemas de generación distribuida de energía renovable va a permitir la “democratización” de los recursos energéticos, independizando al usuario de las variables geopolíticas de manejan el precio internacional de los combustibles fósiles y de las empresas que los controlan. Para que esto pueda desarrollarse, analizando el grado de competitividad de la GD fotovoltaica en el país, se requiere de un marco normativo claro y de incentivos económicos para la etapa de la inversión inicial del proyecto.

La Generación Distribuida está regulada por distintos instrumentos normativos, pero un aspecto fundamental para que el sistema sea económicamente viable, es el hecho de que el micro generador pueda estar conectado a la red y en caso de disponerlo, volcar el excedente de energía generada. Se utiliza la red eléctrica como “unidad de respaldo” con la que se intercambia energía según la producción y el consumo, esto disminuye notablemente el costo inicial de inversión necesaria, ya que no se requiere de los elementos de almacenamiento y de regulación.

Son tres los mecanismos internacionales más utilizados, que regulan la facturación de la energía producida por el sistema de GD: el Feed-in tariff, el balance neto y la facturación neta. El Feed-in tariff es un instrumento normativo de fomento para impulsar el desarrollo de las energía renovables (ER), mediante el establecimiento de un incremento en el precio pagado al cliente por cada unidad de energía eléctrica inyectada a la red. Esto ha favorecido la evolución del sector y el aumento de la participación de estas tecnologías en la matriz energética de países como Alemania, Dinamarca o España. Si bien la estructura varía en cada caso, esencialmente se sostiene sobre los siguientes principios. El ente regulador establece un valor mínimo por unidad de energía inyectada que podrá variar según sea, el tamaño de la instalación y el tipo de energía renovable utilizada. Se establece además la obligatoriedad del acceso a la red y la compra de toda la energía generada e inyectada por el sistema de GD.

Entendiendo al Feed-in tariff como un instrumento de fomento, la diferenciación de las tarifas está fundamentada en promover aquellas tecnologías que presenten mayor dificultad de competencia con las energías convencionales. Un ejemplo de esto es la tecnología de GD fotovoltaica, que ya es

producida en masa por la industria lo que significó que su costo haya disminuido notablemente en las últimas décadas, mejorando a la vez su eficiencia. Un panel fotovoltaico que en el año 2008 se pagaba 2€/Wp, en 2013 su precio se había reducido a menos de 0.6€/Wp (figura 5). Con la evolución de cada tecnología, la tarifa de fomento ha ido disminuyendo en forma progresiva, siguiendo la evolución del mercado.

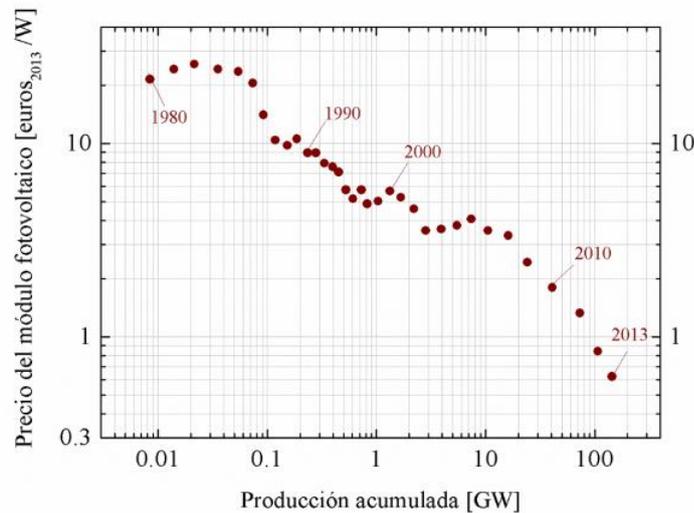


Figura 5: Precio del panel fotovoltaico de placa plana (en euros por vatio pico) en función de la producción acumulada (Fuente: Victoria et al, 2014).

En el sistema de facturación por balance neto, la conexión es similar al caso anterior, solo que no es un instrumento de fomento ya que es una relación 1 a 1 entre la tarifa de cada unidad de energía generada por ER inyectada a la red y la energía que el usuario consume de la red, al valor del período correspondiente del día.

Por último, en la facturación neta, al valor de la energía consumida del sistema centralizado, se le suma un canon por el uso de la red de distribución sobre la energía inyectada. Este valor puede estar estipulado según cada caso, en base al volumen de energía o ser un canon fijo. La justificación de este valor está dada en la necesidad de hacer frente (por parte de las grandes empresas generadoras), de los costos del mantenimiento de la red y por mantener las grandes centrales en funcionamiento, para así garantizar el suministro en los periodos del día donde la GD no puede cubrir la demanda.

Comentarios finales

La generación distribuida es una alternativa viable para ampliar la matriz de generación energética nacional, por medio de la promoción de las energías renovables, otorgando beneficios tanto a las empresas como a los usuarios de las mismas. Los usuarios, se transforman en generadores, no solo ahorrando, sino según la escala del sistema, aumentando su ingreso. Las empresas con el aporte de la GD, evitan inversiones en generación, en ampliación y mantenimiento de la red de distribución.

Son muchas las barreras que inciden y dificultan la implantación de la GD de energías renovables dentro de la estructura urbana. Algunas de las mismas atentan contra la disponibilidad del recurso y están dentro de la incumbencia de los gobiernos municipales, las otras inciden sobre las viabilidad económica y técnica de los sistemas, y son gestionadas por los organismos centrales.

Un paso fundamental para que el uso de la GD sea generalizado, es poder establecer instrumentos legales y económicos, que tengan como objetivo, favorecer el aprovechamiento de la energía solar térmica y fotovoltaica en las ciudades. Ha ingresado a la Cámara de Diputados de la Nación, un proyecto de ley que regula la generación distribuida en el ámbito nacional, y ya existen en el país, tres provincias que han reglamentado por ley la inyección de energía eléctrica a la red, sin establecer hasta ahora, un mecanismo de incentivo para el inversor, apuntando a la facturación por el método de balance neto.

La implementación un programa de acción conjunta entre todos los organismos que intervienen, es la única salida para que la generación energética residencial en la estructura urbana actual Argentina, sea un hecho concreto.

Bibliografía

- Agencia de Energía de Barcelona, 2006. Ordenanza solar térmica de Barcelona. Valoración y balance de su aplicación. European Project K4RES-H, Comisión Europea.
- Bloomberg New Energy Finance (BNEF) 2015. *New Energy Outlook 2015 (NEO) Long-term projections of the global energy sector*. En www.bloomberg.com/company/new-energy-outlook.
- Cabezas Sergio, Laria Patricia, 2008. *Consumo energético residencial argentino y efecto invernadero. Aporte de la cuenca del Comahue*. 3as Jornadas de Historia de la Patagonia, San Carlos de Bariloche.
- CAMMESA, Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico Sociedad Anónima, 2015. *Precios de referencia de combustibles*. En <http://portalweb.cammesa.com/memnet1/Pages/descargas.aspx>.
- CEPAL, División de desarrollo social y la división de estadística y proyecciones económicas, Naciones Unidas, 2004. *El Panorama social de América Latina* Copyright Naciones Unidas. Primera edición. ISSN impreso 1020-5152 / ISSN electrónico 1684-1409/ ISBN 92-1-322302-1.
- Deodhar P. S., 2015. Design Features Multi-Megawatt Size PV Solar Plants Are More A Problem Than A Solution, en <http://www.powerpulse.net/techPaper.php?paperID=176&page=1>.
- Fundación Vida Silvestre Argentina, 2006. *Reducir emisiones ahorrando energía: escenarios energéticos para la Argentina (2006-2020) con políticas de eficiencia*, ISBN-10: 950-9427-15-2, ISBN-13: 978-950-9427-15-0, Buenos Aires.
- Guinle Marcelo, 2015, Proyecto de ley *Modificaciones a la Ley n° 26.190 Régimen de fomento nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica*. Cámara de diputados de la Nación Argentina.
- INDEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2010. Análisis de datos, resultados definitivos. Rep. Argentina.
- IPCC, Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático 2007. *Tecnologías, políticas y medidas para mitigar el cambio climático*. Documento técnico III.
- Mesa Alejandro; Arboit Mariela; de Rosa Carlos. 2010. *Solar obstruction assessment model for densely forested urban environments*, Architectural Science Review, Ed. Earthscan, Vol.53, p. 224-237. ISSN: 0003-8628. Sydney Australia.

Mesa Alejandro, Arboit Mariela, de Rosa Carlos, Morillón Gálvez David, Hernández Gómez Víctor, 2010. *Métodos para la evaluación del potencial y aprovechamiento pasivo de la energía solar entornos urbanos caso de estudio: área metropolitana de Mendoza, Argentina*, en el libro Ingeniería De La Energía Solar IV. Serie Investigación y desarrollo. ISBN 970-32-0196-2, p. 75-108, Editorial del Instituto de Ingeniería de la UNAM. México, D.F.

Rabinovich Gerardo, 2013. Rápida evaluación y análisis de los objetivos del proyecto energía sustentable para todos en el sector energético de la Republica Argentina. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y Banco Interamericano de Desarrollo.

Secretaría de Energía de la Nación, 2015. Balance energético de la Republica Argentina año 2014.

Valencia Quintero James Paul, 2008. *Generación distribuida: democratización de la energía eléctrica*, Criterio Libre N° 8, Bogotá (Colombia), Pp. 105-112, ISSN 1900-0642.

Victoria Marta, Moretón Rodrigo, 2014 Siete gráficos para ponerse al día en fotovoltaica en: <http://www.lamarea.com/2014/12/22/siete-graficos-para-ponerse-al-dia-en-fotovoltaica> visto marzo 2015.

Autor

Doctor en Arquitectura, Investigador del CONICET en el Instituto de Ambiente Hábitat y Energía (INAHE), en el CCT Conicet Mendoza de Argentina. Profesor en carreras posgrado. Autor de numerosos trabajos e investigaciones relacionadas con el tema del desarrollo urbano.