

NUEVO DESAFIO EN EL ORDENAMIENTO ENERGETICO DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA

María Cristina Hornilla
Instituto de Geografía Aplicada y Depto. De Geografía – F.F.H.A. – U.N.S.J.
cristinahornilla@yahoo.com.ar

RESUMEN

La presente ponencia permite mostrar las acciones que se están llevando a cabo en el uso de los distintos tipos de energías en la provincia de San Juan, incluyendo un análisis de las energías renovables como la solar que pone a esta provincia en la vanguardia de América Latina; como así también poner en conocimiento otros potenciales energéticos de esta clase de energías renovables no convencionales.

Para ello se trabajó con datos aportados por instituciones públicas y privadas de San Juan; análisis bibliográfico, relevamiento en el terreno y entrevistas a informantes claves.

Toda la provincia de San Juan cuenta con servicio eléctrico. Las tres líneas provienen de la provincia de Mendoza, desde las estaciones Gran Mendoza y Cruz de Piedra a la Estación Transformadora San Juan, donde se integran los aportes de las usinas generadoras de la provincia.

La energía solar no contamina, es una fuente inagotable que se puede utilizar en espacios que se caracterizan climáticamente con muchas horas efectivas de sol. San Juan se localiza entre los 28° 22' y los 32° 38' de latitud sur, esto es favorable en cuanto a la incidencia de los rayos solares. El promedio de horas efectivas de sol durante todo el año es elevado y sin fluctuaciones importantes en la variación; a ello se le suma, la escasa nubosidad.

También cuenta con grandes extensiones de tierras fiscales y privadas que no se pueden utilizar para la agricultura, ya que no disponen de agua para regadío. En consecuencia, se han construido varias plantas solares, pilotos y privadas que aportan electricidad al sistema interconectado nacional.

Hay que destacar la ley 25.019 que promueve la investigación y uso de este tipo de energía, favoreciendo el no pago del IVA, al invertir ese dinero en la instalación de centrales eólicas y solares.

Palabras clave: energías renovables no convencionales, plantas solares, potencialidades, cartografía

NEW ENERGY MANAGEMENT CHALLENGE IN THE PROVINCE OF SAN JUAN, ARGENTINA

Maria Cristina Hornilla
Institute of Applied Geography and Geography Department - F.F.H.A. - U.N.S.J.
cristinahornilla@yahoo.com.ar

ABSTRACT

This paper aims to show the actions that are being carried out to use different types of energy in the province of San Juan. I include an analysis of renewable energy like the solar that puts the province at the forefront of Latin America, as well as acknowledge other energetic potential in this kind of non-conventional renewable energies.

I worked with data provided by public and private institutions of San Juan; bibliographic analysis survey in the field and key informant interviews.

The whole province of San Juan has electric service. The three lines are from the province of Mendoza, from stations Gran Mendoza and Cruz de Piedra to Estación Transformadora San Juan where the contributions of the generating plants in the province are integrated.

Solar energy does not pollute, it can be used in spaces characterized climatically effective with many hours of sunshine. San Juan is located between 28° 22' and 32° 38' south latitude, this is favorable in terms of incidence of solar rays. The average actual hours of sunshine throughout the year is high and there are no major fluctuations in variation.

It also has large areas of public and private lands that cannot be used for agriculture, as they have no water for irrigation. Consequently, several solar plants have been built, and they contribute electricity to the national network.

It is important to highlight the law 25,019 that promotes research and use of this type of energy, favoring the non-payment of IVA to invest that money in the installation of wind and solar power plants.

Keywords: non-conventional renewable energy, solar power plants, potential, mapping

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha utilizado la energía para la organización de su vida económica y social. Aprovechó componentes de la naturaleza como la leña para calentarse y cocinar sus alimentos, algunos animales como base de su sobrevivencia; mientras que, otros para el trabajo rural y el transporte; el viento para que empujaran sus embarcaciones y molinos de aspas para extraer el agua del subsuelo.

El gran impacto se produjo con la revolución industrial, finales del siglo XVIII, con la parición de la máquina a vapor, cuya potencia desarrollada superaba ampliamente los beneficios de las anteriores. No se puede dejar de mencionar la importancia de la invención de la dínamo y el alternador que a partir de 1870 generaron las bases para la producción de la electricidad.

“... El carbón desplaza a la leña alrededor de 1880 y se afirma como principal abastecimiento energético. El petróleo, otro recurso no renovable, desplaza al carbón como principal fuente energética en la década de 1960 y su predominio llega hasta 1973, año del primer shock petrolero”

(Castro, 2008: 326). Posteriormente toma una participación importante la hidroelectricidad, el uso del gas natural y la electricidad de origen nuclear.

Estas innovaciones energéticas provocaron grandes cambios en la ordenación del espacio, en la producción, el transporte y en el modo de vida. Hechos como las guerras mundiales fomentaron las investigaciones sobre las energías existentes y nuevas energías, profundizadas aún más, con las crisis del petróleo, lo que fortaleció los estudios sobre energías no convencionales como la eólica, la solar y la geotérmica.

Por lo expresado, es que el objetivo de este trabajo es brindar un cuadro de situación respecto al uso de los distintos tipos de energía en la provincia de San Juan, incluyendo un análisis del avance logrado en las energías renovables como la solar y poner en conocimiento otros potenciales energéticos en esta clase de energías renovables no convencionales.

La energía en la República Argentina

La República Argentina cuenta con variedad de fuentes energéticas distribuidas en el territorio nacional alejadas en su mayoría de los centros de consumo, lo que genera el encarecimiento en la transmisión de energía y aumento de las pérdidas a lo largo de las líneas de conducción.

Así, en la región Mesopotámica se destacan las centrales hidroeléctricas binacionales Yaciretá y Salto Grande. La Patagonia cuenta con recursos que incluyen fuertemente los hidrocarburos: petróleo, gas natural, carbón mineral, también hidroelectricidad y en menor explotación la energía eólica. Por su parte, Cuyo tiene hidrocarburos: petróleo, gas, hidroelectricidad y potencialidades como la eólica, la geotérmica y comenzó a explotar la solar. Finalmente, la región del Noroeste está fortalecida en hidrocarburos: petróleo, gas y los mayores potenciales para la explotación solar.

A partir del 2002, Argentina tuvo un crecimiento económico donde la industria presentó un gran desarrollo. Por consiguiente, la energía que es un elemento básico en todo proceso de desarrollo económico y social, tuvo una gran demanda. "... El suministro de petróleo, gas, electricidad no alcanza para atender el nivel de consumo requerido por el crecimiento económico, el cual podría verse frenado o limitado... Para satisfacer la demanda de energía tiene que existir la posibilidad de producirla, y esto se logra contando con la maquinaria e infraestructura que se materializa con inversiones que deben efectuarse mucho antes que la demanda se produzca, porque son grandes obras de larga duración y fuerte aporte de capital." (Castro, 2008: 330)

En el año 2004, la crisis energética se evidenció con interrupciones del servicio de gas, repercutiendo en la industria y en las centrales eléctricas dependientes, que sufrieron cortes de servicios. La falta de gasoil, energía secundaria, afectó el transporte, y por ende, al ámbito rural.

Por Ley 25.943 se crea Energía Argentina S.A. (ENARSA) en el marco del plan energético nacional 2004-2008, empresa esta que tendrá a su cargo el estudio, exploración y explotación de recursos derivados de hidrocarburos y energía eléctrica.

El sector eléctrico argentino ocupa un lugar importante, dentro del mercado energético de Latinoamérica, dependiendo éste en gran medida de la generación de energía térmica, en primer

lugar, y de la hidroelectricidad, en segundo término. En menor escala intervienen, la energía nuclear y eólica, pero cuenta con un gran potencial hidroeléctrico y de otras energías alternativas.

Suministro de Energía Eléctrica

La totalidad de la actividad de *energía eléctrica* en la República Argentina desde 1999 es desarrollada por empresas privadas que conforman el Sistema Interconectado Nacional (SIN), administrado por la Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. Por medio de éste se distribuye el 90% de toda la energía generada por las centrales térmicas e hidráulicas, y se abastece de energía eléctrica a la mayor parte del país. El mismo opera a través de una vasta red interconectada de líneas de 500 kw, 220 kw y 132 kw. El suministro de energía está estructurado por dos sistemas interconectados desde marzo de 2006: el SADI (Sistema Argentino de Interconexión), que cubre las zonas norte y central del país, y el SIP (Sistema Interconectado Patagónico) que cubre el sur del país.

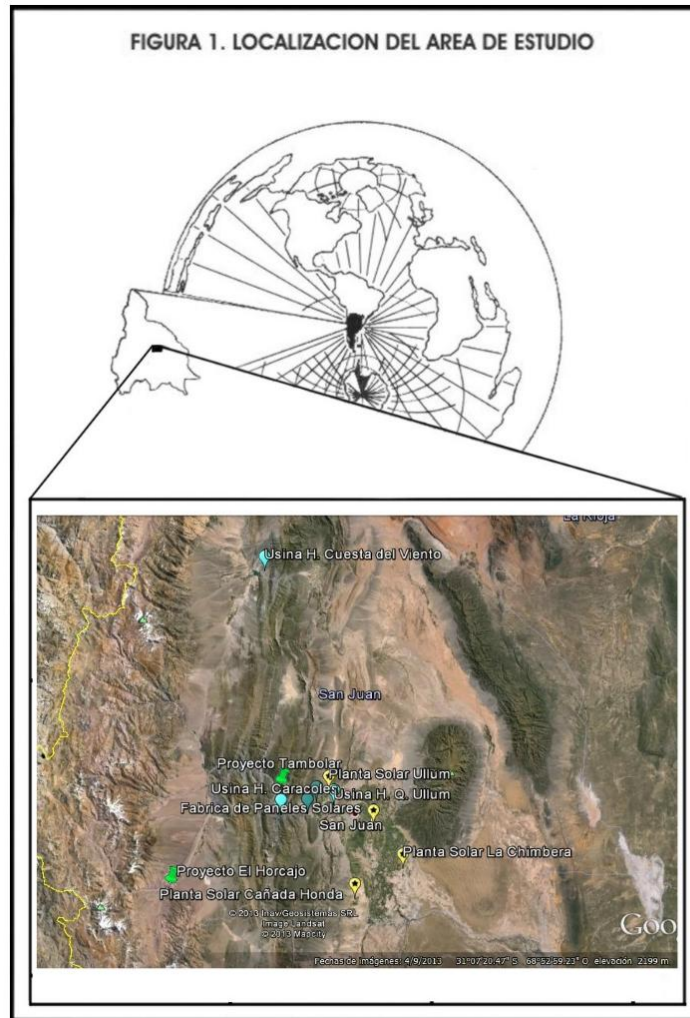
Toda la provincia de San Juan, tanto los núcleos urbanos grandes como los pequeños, cuentan con servicio eléctrico. Las líneas provienen de la provincia de Mendoza, desde las estaciones Gran Mendoza y Cruz de Piedra hasta la Estación Transformadora San Juan (ex San Miguel) con tecnología de 500 kw y opera en 220 kw; de la línea de Cruz de Piedra se desprende otra de 132 kw a la Estación Transformadora Cañada Honda, donde generadores convierten a menores kilovatios según el uso lo requiera.

Las cuencas hidrográficas que se localizan en la provincia, permiten utilizar el agua los ríos, construyendo varios embalses sobre un mismo curso de agua, como es el caso del río San Juan, el más caudaloso de la provincia, “su derrame tiene dos períodos definidos: el de estiaje, de marzo a octubre y el de crecida desde noviembre a febrero, debido al derretimiento mayor de la acumulación sólida que se opera en la alta cuenca” (Miolano, 2009: 8) sobre él se han construido embalses que a través de sus usinas a pie de presa aportan energía al SIN y al SADI.

Así, Caracoles forma parte del emprendimiento hidroenergético más importante junto con Punta Negra, el primero genera 130 MW y se le sumarán 65 MW cuando se termine la usina del dique Punta Negra. A ella se agregan la central Ullum “La Olla” que aporta 41 MW y la construida a pie de presa del embalse Quebrada de Ullum contribuye con 44 MW. Otro aprovechamiento hidroeléctrico es Cuesta del Viento en el río Jáchal, departamento Iglesia, cuya usina a pie de presa genera 10 MW.

Están en proyecto en la cuenca del río San Juan la construcción de dos embalses con sus respectivas usinas; El Horcajo en el río Los Patos, departamento Calingasta, El Tambolar en el curso medio del río San Juan, aguas arriba de Caracoles; las que generarán 170 MW y 150 MW respectivamente. Hay que destacar los aportes de la usina térmica Sarmiento emplazada en el área urbana del departamento Capital, la que aporta 30 MW.

“Vinculada con la energía microhidráulica, San Juan posee una gran extensión en canales de hormigón para distribuir el agua de regadío en todos los valles, los que son óptimos para el aprovechamiento de generación de energías a través de microturbinas hidráulicas. Estas áreas se están impulsando y se tienen instalados algunos prototipos.”(Doña, 2012: 23)



Energías No Convencionales

Las energías no convencionales renovables que despiertan más interés en los últimos años son la solar y la eólica. En el caso de la primera, no contamina, es una fuente inagotable y se puede utilizar donde el tendido eléctrico es muy costoso extenderlo. La segunda también se considera energía limpia pero exige ciertos requerimientos para su instalación. Si bien la inversión en el costo inicial es alta, se puede amortizar en pocos años.

Cuando los costos operativos de transporte o de infraestructura, de combustibles o electricidad se tornan muy elevados o poco rentables para las empresas, los posibles usuarios deben recurrir a otro tipo de energía, las **no convencionales** como la solar que aprovecha la elevada heliofanía.

La **energía solar** en la provincia de San Juan se favorecida por la incidencia de los rayos solares, al estar situada en el centro-oeste del país, entre los paralelos de 28° 22' y los 32° 38' de latitud sur. Por las características de su clima árido, se destaca con un promedio elevado de horas efectivas de sol durante todo el año, escasa nubosidad con exigua variación en las fluctuaciones de la energía solar.

Con una superficie de 89.651 km² (IGN) dispone de grandes extensiones de espacios incultos que no pueden ser ocupados para la agricultura, ya que no disponen de agua para regadío. Estos ambientes permiten el desarrollo de emprendimientos a gran escala como son las plantas solares. Además, disponen de cuarzo de buena calidad para producir silicio, materia prima para la construcción de los paneles solares. Se suma una industria capacitada para producir dicha materia prima estratégica.

En octubre de 1999, el Proyecto Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER) fue aprobado por el Banco Mundial otorgando 30 millones de dólares. Estos fondos están destinados a la electrificación de usuarios del Mercado Eléctrico Disperso y permite aumentar la cobertura eléctrica en áreas rurales. A través de dicho proyecto se han instalado equipos fotovoltaicos en puestos sanitarios, escuelas albergue y destacamentos de Gendarmería Nacional.

Los puestos aislados dedicados a la cría de ganado menor de San Juan, poseen paneles solares con este tipo de energía que les permite tener luz domiciliaria y energía mínima para algunos artefactos básicos.

A todas estas características, se le suma la Ley Nacional 25.019, sancionada en 1998, que establece el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar, y pauta todo lo concerniente a su actividad de investigación, generación y uso de energías, y fija diferimiento de IVA por 15 años para los inversiones destinadas a centrales.

Teniendo en cuenta todas estas variables es que el gobierno de la provincia delineó el “Proyecto Solar San Juan” con el fin de fortalecer el uso de la energía solar térmica en especial fotovoltaica, partiendo de las materias básicas (producción del silicio) hasta la construcción de paneles fotovoltaicos. También promueve la instalación de los mismos en viviendas, industrias y comercios conectados a la red eléctrica, como así también la construcción de plantas solares de gran envergadura.

En este emprendimiento provincial, se destaca el aporte técnico-científico de la Universidad Nacional de San Juan, con su centro de investigación el Instituto de Energía Eléctrica de la Facultad de Ingeniería; en cuanto a la ubicación y desarrollo de las distintas plantas fotovoltaicas.

La **Planta Fotovoltaica Piloto San Juan I** está emplazada al oeste de la loma de Ullum, en el departamento homónimo, entre R.P. 54 y el río de la Travesía. Instalada en un predio de 15 hectáreas, a 32 km de la ciudad de San Juan; tiene una potencia de 1,2 MW. Consta de 4.836 paneles de los cuales 3.300 están implantados sobre estructuras de dos posiciones y 1.536 son seguidores solares, estos son paneles que buscan la mejor ubicación respecto a los rayos solares. Los paneles están contruidos con diferentes tipos de silicio: monocristalinos 54%, policristalino el 38% y 8% de silicio amorfo. A partir del año 2012, esta planta está a cargo de Energía Provincial

Sociedad del Estado de San Juan (EPSE), entrega energía a la red provincial y se encuentra conectada al sistema nacional.



Figura 2. Ubicación de Emprendimientos Energéticos Prioritarios

Una nueva central fotovoltaica **San Juan II** se construyó aldaña a la primera entre el gobierno de San Juan, EPSE, ENARSA (Energías Renovables) y la empresa portuguesa Bauen Efacec y Sky Solar. Tiene 93.600 módulos solares fijos, que generarán un potencial pico de 22 MW. Cuenta con una estación meteorológica de alta generación para el registro de datos de radiación solar, temperatura, precipitaciones, entre otros.

Las **Plantas Cañada Honda I y II** se localizan al sur de R.N. 157, a 60 km al sur de la ciudad de San Juan, en el departamento Sarmiento. La primera cuenta con una potencia de 2 MW, su construcción y operación está a cargo de la Empresa Energías Sustentables. Está funcionando con 10.059 paneles; en tanto que, Cañada Honda II, la potencia instalada es de 3 MW y posee 15.057 paneles fotovoltaicos.

Ambas plantas forman parte del Proyecto Generación Renovable (GENREN) de la Nación, y están conectadas desde sus comienzos al Sistema Interconectado Nacional y concluidos ambos aportarán un total de 20 MW.

Las **Plantas La Chimbera I y II** se localizarán en el departamento 25 de Mayo, en las cercanías de la R.N.20, al suroeste de la ciudad de San Juan. Es propiedad de Energy S.A., una empresa argentina que construye y opera con proyectos solares. La primera sumará 2 MW al sistema energético y concluido el proyecto ambas plantas inyectarán incorporarán 20 MW a la red SADI, la que se venderá al mercado mayorista de electricidad.

El Instituto de Energía Eléctrica de la Facultad de Ingeniería (UNSJ) lleva a cabo un proyecto piloto para ahorrar energía, instalando paneles solares en un grupo de viviendas conectadas a la red

eléctrica en la ciudad de Caucete, emplazada a 32 km al SE de la ciudad de San Juan. En las casas se combinan los dos sistemas, de tal manera que cuando se utiliza la energía solar, se prescinde de la segunda mencionada. También en los momentos que no se utilice la solar, esta puede ingresar a la red eléctrica tradicional. Otro aporte tecnológico valioso de mencionar es el alumbrado público que se realizó a manera de prueba piloto en las veredas de la legislatura provincial.

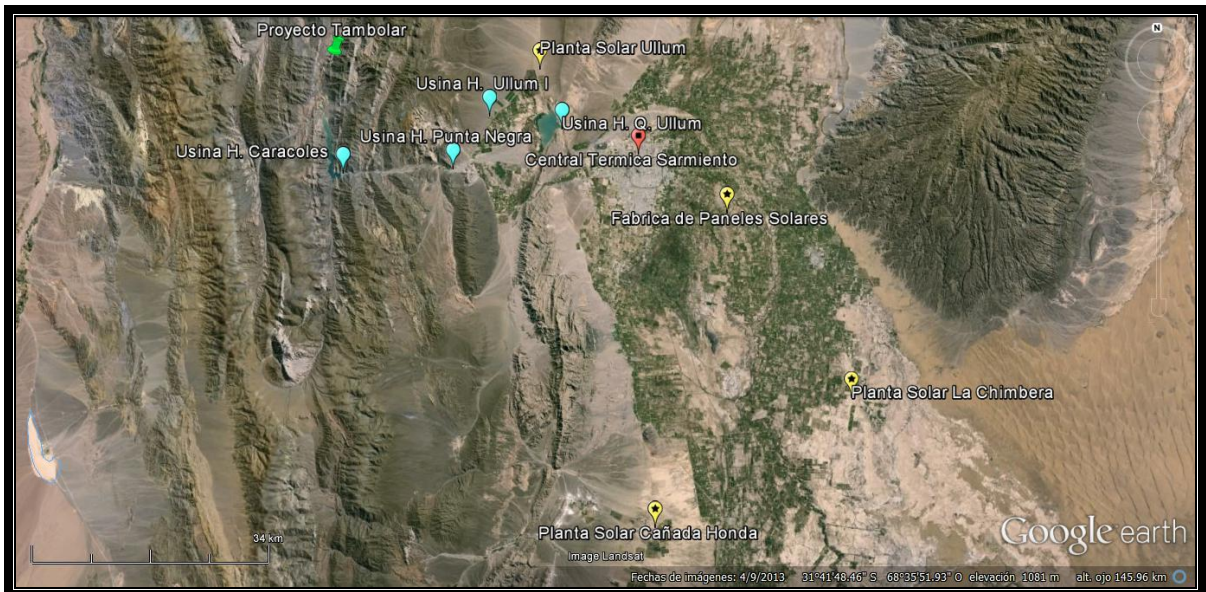


Figura 3. Situación de Emprendimientos Hidroeléctricos y Solares

La **energía eólica** en la República Argentina tiene un potencial eólico grande pero poco explotado, aunque en los últimos años ha tenido un aumento significativo de nuevas instalaciones conectadas a la red eléctrica nacional. Si bien Patagonia cuenta con un recurso eólico muy importante, hay otros espacios a nivel país que cuentan con buena calidad de momentos de vientos que superan 4 m/s (14 km/h) como ocurre en la costa de la provincia de Buenos Aires, o en la región de Arauco en la provincia de La Rioja.

Las zonas cordilleranas norte y oeste de la provincia cuenta con régimen de vientos casi permanentes y velocidades apropiadas, condiciones potenciales para el desarrollo de este tipo de energía. Se han instalados una serie de instrumentos en dichos lugares los que permitirán realizar mediciones sistemáticas y obtener datos para elaborar un mapa eólico y solar de la provincia, actividad que está bajo la responsabilidad del EPSE.

En la mina Veladero, a 4.100 m.s.n.m., está instalado un aerogenerador de 2 MW en la explotación minera de Barrick. Este representa el único en su tipo en Argentina y el que está emplazado a mayor altura a nivel mundial.

La **energía geotérmica** a partir de la utilización del agua termal por parte del hombre para generar energía es muy antigua. Estados Unidos es el país que más genera este tipo de energía, y algo semejante sucede en Islandia. En Argentina, en cambio se vienen realizando estudios desde 1974, ellos han permitido reconocer asociada a la formación cordillerana once zonas potenciales en las

provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja, San Juan, Mendoza, Neuquén, Tucumán y Tierra del Fuego, además de Santiago del Estero y Buenos Aires. Todas estas zonas presentan manifestaciones termales importantes de diversos orígenes y temperaturas termales, así se determinaron 42 áreas con alternativas de explotación.

En la Provincia de San Juan, los primeros estudios de prefactibilidad se realizaron en el valle del Cura, en Los Despoblados, en el departamento de Iglesia, al NO San Juan camino a la mina Veladero. La empresa EPSE tiene la responsabilidad de los estudios pertinentes para la evaluación técnica de prefactibilidad técnica y económicas, estando muy adelantados los mismos. (Miolano, 2011: 4)

Suministro de Gas

La distribución del *gas natural* hasta 1992 estaba a cargo de Gas del Estado, año este en que fue sancionada la Ley 24.076 que fija el marco regulatorio del gas y su privatización, y crea el Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS). Como consecuencia de ella, se transfirieron todos los activos a dos compañías de transporte y a nueve compañías de distribución. Una de ellas es Distribuidora de Gas Cuyana (ECOGAS CUYANA) que comercializa el gas natural en las provincias de Mendoza, San Juan y San Luis.

El 100% del suministro de gas natural para Cuyo se origina en el yacimiento Loma de La Lata de la cuenca Neuquina y se transporta a través del gasoducto troncal Centro-Oeste de la Empresa Transportadora de Gas del Norte (TGN), el ramal que llega a la ciudad de San Juan, lo hace en gran parte de su recorrido por el oeste con una traza casi paralela a la R.N. 40. (Hornilla, 2012: 6)

Los beneficiarios son tanto a nivel industrial (caleras de Albardón y Sarmiento, usina Sarmiento y parque Industrial de Chimbabue) como domiciliario y de Gas Natural Comprimido (GNC). Este servicio cubre gran parte del área urbana del Gran San Juan, en tanto que el resto de la población cuenta sólo con el sistema individual, de garrafas o tubos que los distribuyen desde Mendoza. Hay proyectos para ampliar el servicio hacia otros departamentos del valle de Tulum, como son Caucete, San Martín y Angaco, en especial para el servicio domiciliario.

CONCLUSIONES

La provincia de San Juan se ha convertido en un referente en el desarrollo de energías alternativas renovables. Las características geográficas como su latitud, sus características climáticas la favorecen para el desarrollo de la energía solar.

Las cuencas hidrográficas que se localizan en la provincia, permiten utilizar el agua de los ríos, al construirse varios embalses con sus usinas hidroeléctricas, que aportan su energía al SIN tales como Caracoles, Punta Negra, Ullum y Quebrada de Ullum en el río San Juan, y Cuesta del Viento en el Jáchal.

Por su latitud la provincia reúne las características para la explotación de las energías renovables, no convencionales como la solar. El gobierno de la provincia diseñó el “Proyecto Solar San Juan” con el fin de fortalecer el uso de la energía solar térmica y fotovoltaica, a partir de las materias básicas

hasta la construcción de paneles fotovoltaicos. A tal fin se han construido plantas en Ullum, Cañada Honda, y en construcción La Chimbera, las que aportan energía solar al SIN.

La potencialidad, en cuanto a energía eólica y geotérmica, a nivel provincial es grande; en la actualizada se están aún recogiendo datos sistemáticos fidedignos para poder elaborar una cartografía de los sitios de mayor aptitud.

Referencias bibliográficas

Doña, V. (2012): *Aprovechamiento estratégico de las energías renovables regionales*. En Revista única, N° 115.

García, D. (2008): *Los sistemas energéticos: Matriz energética. Problemas críticos y proyectos estratégicos*". En Roccatagliata, J.A. (coord.) Argentina. *Una visión actual y prospectiva desde la dimensión territorial*. Emecé, Buenos Aires.

Miolano, O.A. (2009): *Los Caracoles. Nuevo hito en la sistematización hidroenergética del río San Juan*". EPSE, Gobierno de San Juan.

Miolano, O.A. (2011): *Avances en el reconocimiento del potencial geotérmico del noroeste de San Juan*. EPSE, Gobierno de San Juan.

Hornilla, M.C. (2012): *Inventario ambiental de infraestructura y servicios del sitio Ramsar Cuyano*. En Actas IX Jornadas Nacionales de Geografía Física, Bahía Blanca.