

SISTEMAS DE APROVECHAMIENTO DE NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA. EQUIPOS INSTALADOS EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

Elena M. Godfrin
Comisión Nacional de Energía Atómica
Av. Gral Paz km 6,5 - 1650 Villa Maipú
Tel. 754-7168 - Fax: 754-7130 - E-mail: godfrin@cnea.edu.ar

RESUMEN

En base a la información existente en la CNEA sobre sistemas de aprovechamiento de nuevas fuentes de energía instalados en la República Argentina, se realizó un análisis de la evolución del uso de la energía solar para la generación de electricidad por conversión fotovoltaica y una proyección futura del mercado en el mediano plazo.

GENERALIDADES

Desde 1991, en la Comisión Nacional de Energía Atómica, se realiza una recopilación de la información existente de los equipos instalados en la República Argentina de aprovechamiento de la energía solar, eólica, de biomasa, pequeños aprovechamientos hidráulicos y geotermia, actualmente en operación o fuera de servicio. La misma permite realizar un análisis de la evolución del empleo, del grado de penetración actual, así como de una proyección futura del mercado en el mediano plazo, para aquellas fuentes para las cuales se disponga de datos suficientes.

La información está contenida en una base de datos que, para junio de 1996, consta de 826 registros, cada uno de los cuales contiene el tipo de fuente, la tecnología involucrada, la finalidad para la cual se emplea la energía, el usuario o ubicación de la instalación, la provincia y la localidad donde se halla instalada, el tamaño (dado en área, volumen o potencia del emprendimiento, según el caso), las empresas proveedoras, las empresas participantes, el año de puesta en marcha, el estado en que se encuentra el sistema y observaciones varias sobre las características del emprendimiento y/o datos que se consideren relevantes. La siguiente tabla describe la distribución por fuente de los registros de la base.

Tabla 1: Distribución por fuente de los registros de la base de datos

Fuente	Tecnología	Cantidad	Estado	Tamaño ⁺
Arquitectura bioclimática		13	en funcionamiento	---
		1	en ejecución	---
		1	en proyecto	---
		4	sin datos	---
Biomasa		4	en funcionamiento	187 m ³
Eólica	eje horizontal	25	en funcionamiento	3.2 MW
		1	en ejecución	1.7 kW
	2	fuera de servicio	20 kW	
	eje vertical	1	fuera de servicio	20 kW
Geotermica		1	en funcionamiento	670 kW
Hidráulica		74	en funcionamiento	50 MW
		1	en ejecución	60 kW
		11	en proyecto	5 MW
		34	fuera de servicio	15 MW
			sin datos	22 kW
Solar	Conversión fototérmica			
	- Colectores planos	34	en funcionamiento	526 m ² + 170 Mcal [#]
		3	fuera de servicio	793 m ²
	- Destilación	1	fuera de servicio	101 m ²
	- Pozas	1	en funcionamiento	1600 m ²
		1	fuera de servicio	400 m ²
	- Secado de madera	1	en funcionamiento	4 m ²
- Secado de productos agrícolas	5	en funcionamiento	1357 m ²	
		6	sin datos	185 m ²
Solar	Conversión fotovoltaica	548	en funcionamiento	146 kWp
		7	en ejecución	864 kWp
		1	en proyecto	25 Wp
		7	fuera de servicio	10 kWp
		3	sin datos	1.6 kWp
		1	en reserva	210 Wp

⁺ Se da la potencia y área suma de todos los emprendimientos individuales

[#] Datos suministrados por los responsables en Mcal, sin información de los m².

Sistemas híbridos	biomasa eólico solar fototérmico	1	en funcionamiento	16 m ² 0.3 kW 12 m ² 2 kW
	eólico solar fototérmico	1	en funcionamiento	2 kW sin datos
	eólico solar fotovoltaico	6	en funcionamiento	733 kW 121.8 kWp
		1	sin datos	
		1	sin datos	0.6 kW 848 Wp

Dada la dificultad para conseguir información, las instalaciones incluidas solo representan una fracción del total realmente instalado, con importantes diferencias entre las distintas fuentes. En el campo fotovoltaico, no se obtuvo la potencia instalada a particulares y pequeñas instalaciones en 1987 y desde 1994, y las instalaciones efectuadas por la mayoría de las empresas que se han incorporado al mercado a partir de 1994; en el fototérmico, más específicamente, los colectores planos para calentamiento de agua, sólo se tienen escasos registros, dado que muchas fábricas que funcionaron desde la mitad de la década del 70 hasta el final de la del 80 han dejado de operar. Para eólica se cuenta con el censo del INDEC de 1988 para los molinos de viento multipala para el bombeo de agua, pudiendo estimarse una potencia de 200 MW; para los pequeños aerogeneradores de dos palas para cargar baterías, de amplio uso en el país, no existen registros ni estimaciones. En consecuencia, el análisis de la evolución del mercado sólo pudo efectuarse para las instalaciones basadas en la conversión fotovoltaica de la energía solar.

ENERGÍA SOLAR - CONVERSIÓN FOTOVOLTAICA

La energía solar a través de la generación de electricidad por conversión fotovoltaica es la fuente renovable que más auge ha tenido en las últimas décadas. Inicialmente las instalaciones eran efectuadas por los gobiernos provinciales o grandes empresas en zonas aisladas. Actualmente, su uso se ha extendido: se encuentran instalaciones en zonas electrificadas por red convencional y con aplicaciones muy variadas. Las aplicaciones pueden clasificarse en¹

- bombeo de agua: poblados (70 a 6000 Wp, 1600 Wp), escuela (170 Wp);
- comunicaciones: estaciones de telecomunicaciones (30 a 9600 Wp), puestos policiales (35 y 70 Wp), de gendarmería (se conoce la potencia instalada en varios puestos pero no la cantidad de ellos), escuelas rurales (90 Wp), postes de SOS en corredores de peaje (200 a 1000 Wp);
- protección catódica: gasoductos (80 a 2300 Wp);
- provisión de electricidad: escuelas (35 a 2576 Wp, 35 Wp), puestos sanitarios (35 a 750 Wp, 35 Wp), policiales (se conoce la potencia instalada en varios puestos pero no la cantidad de ellos), poblados (40 a 4500 Wp), etc.;
- señalización: boyas (1650 a 16000 Wp), balizas (500 a 2900 Wp).

En la figura 1 se presenta la distribución por aplicaciones de las instalaciones y en la figura 2, la distribución por provincias. Cabe destacar que la fig. 2 incluye sólo el 55 % de los datos de base, dado que del resto no se conoce la ubicación.

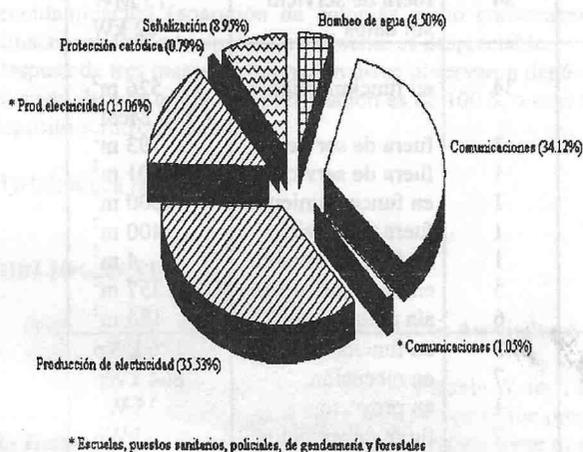


Figura 1: Distribución por aplicación.

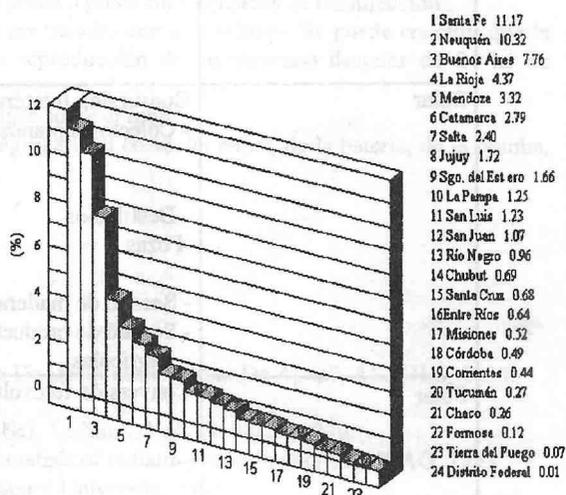


Figura 2: Distribución por provincia.

¹ En cada caso se especifica entre paréntesis el rango de la potencia instalada y/o, en *italica* la potencia más utilizada de los emprendimientos.

En las figuras 3 y 4 se muestra la evolución de las instalaciones adquiridas por particulares y por licitación. En la fig. 3, los valores alcanzados en 1992 y 1993 son 100 kW_p y 210 kW_p (valores acumulados de 200 y 400 kW_p), respectivamente. En la fig. 4, para 1995 el valor es de 100 kW_p y los datos parciales de 1996 suman 170 kW_p (valores acumulados de 530 y 700 kW_p, respectivamente).

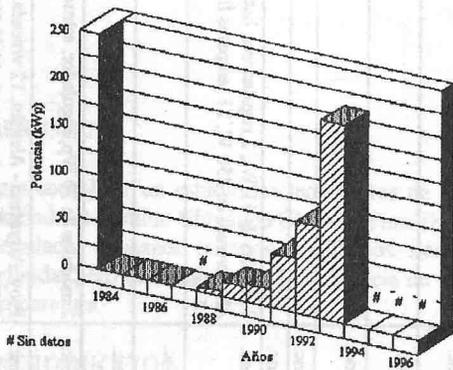


Figura 3: Histograma de las instalaciones adquiridas por particulares

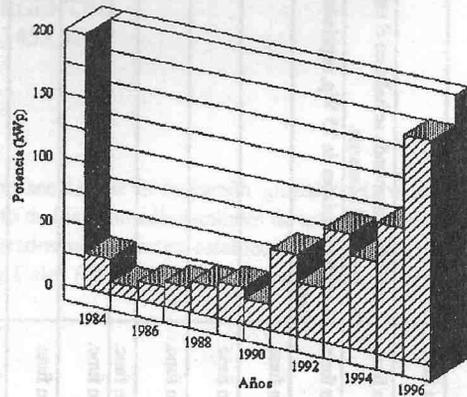


Figura 4: Histograma de las instalaciones adquiridas por licitación

El análisis de los datos de las instalaciones a particulares (figura 5) muestra que, si bien el valor acumulado de dichas ventas hasta el año 1993 tiene una fuerte tendencia creciente, no puede realizarse una proyección confiable debido a la escasez de datos. La proyección indicaría que en 1996 se venderían alrededor de 1300 kW_p, valor equivalente al acumulado de la proyección para 1995.

Para las instalaciones realizadas por licitación (figura 6), puede considerarse que la información contenida en la base de datos es cercana al valor total de ventas y que su estudio marca la tendencia del mercado. En las figuras siguientes se gráfica el valor acumulado de instalaciones por licitación, la curva de ajuste de los mismos y su extrapolación al año 2000, en el cual se alcanzaría un mercado anual estimado en 350 kW_p (valor acumulado 1650 kW_p).

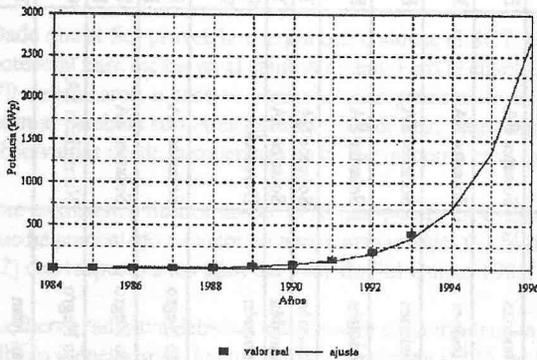


Figura 5: Ajuste y extrapolación a 1996 de las instalaciones a particulares

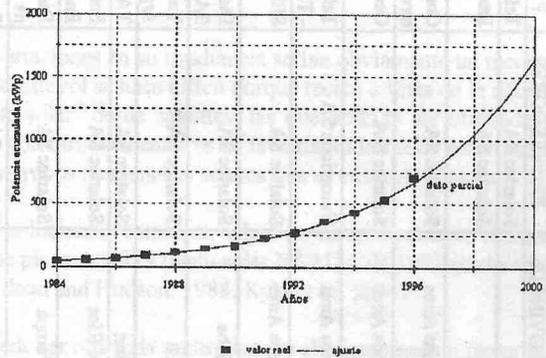


Figura 6: Ajuste y extrapolación al 2000 de las instalaciones por licitación

Finalmente, se incluye una hoja tipo, correspondiente al año 1994, de la información contenida en la base de datos.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a todas las empresas que han facilitado los datos, cuyos nombres figuran en el listado completo de las base de datos, y en especial a los señores Ricardo Zucal, Aldo Fabris y Ernesto Quiles de la Dirección de Investigación y Desarrollo - Subsecretaría de Energía Eléctrica - Secretaría de Obras y Servicios Públicos, sin cuyo aporte no se habría obtenido la gran mayoría de los datos para la actualización de la base.

FINALIDAD	UBICACIÓN	LOCALIDAD	PROVINCIA	PROVEEDORES	PARTICIPANTES	POTENCIA	AÑO ESTADO	OBSERVACIONES
Comunicaciones y señalización	Cabinas públicas			Solartec SA	Telecom Argentina SA	1920 Wp	1994 en func.	
Señalización	Eq. comunicaciones y balizas	Laguna Auquino		Solartec SA	Intempla	672 Wp	1994 en func.	
Provisión de electricidad	Río de la Plata		Buenos Aires	Solartec SA	Constr. port. y v. navegables	3760 Wp	1994 en func.	
Comunicaciones	Vivienda particular	Azul - Chillar	Buenos Aires	Solartec S.A.	Geosolar	40 Wp	1994 en func.	1 módulo. La vivienda se halla en el establecimiento del Sr. Juan José Manarri.
Comunicaciones	Estación de radioenlace	Mechongué - Est. Las Piedritas	Buenos Aires	Numericón SA	Telefonia Automática - TASA	150 Wp	1994 en func.	2 módulos solares de 75 Wp, regulador, estructura y baterías.
Comunicaciones	Postes SOS en peajes	Varias de rutas 3 y 205	Buenos Aires	Solartec SA	SEMACAR	189 Wp	1994 en func.	
Comunicaciones	Equipos de telecontrol	Varias	Córdoba	Solartec SA	Distr Gas del Centro SA -IMCO	986 Wp	1994 en func.	
Señalización	Torres de alta tensión (balizas)	Resistencia	Chaco	Solartec SA	Yaciretá- Tenenge Arg- Yacitec	2200 Wp	1994 en func.	
Comunicaciones	Escuela rural	Amancay	Chubut	Solaterc SA	TASA SA	1728 Wp	1994 en func.	
Provisión de electricidad	Escuela rural	Colón - Carrancura	Entre Ríos	Solartec SA	Ente Provincial de Energía	424 Wp	1994 en func.	
Comunicaciones	Equipos de telemedición	Varias	La Pampa	Solartec SA	Distr. de gas Pampeana SA	160 Wp	1994 en func.	
Provisión de electricidad	Cargadores comunit. y viviendas	Varias	La Rioja	Solartec SA	Proy Argentino-Alemán La Rioja	768 Wp	1994 en func.	
Comunicaciones	Repetidoras	C Cajón Caballos- C Fortunoso	Mendoza	Solartec SA	YPF SA	1625 Wp	1994 en func.	
Provisión de electricidad	Escuelas rurales y p. sanitarios	Varias	Mendoza	Solartec SA	EMSE	3760 Wp	1994 en func.	
Provisión de electricidad	Viviendas de guardaparques	Parque Provincial Urugua-I	Misiones	Solartec SA	Min. Ecología y RNR	240 Wp	1994 en func.	
Señalización	Torres de alta tensión (balizas)	Varias	Misiones	Solartec SA	EMSA - IATE	2880 Wp	1994 en func.	
Provisión de electricidad	Escuela rural		Neuquén	Solartec SA	EPEN	504 Wp	1994 en func.	
Comunicaciones		Auca Mahuida	Neuquén	Solartec SA	Telecom SA	954 Wp	1994 en func.	
Comunicaciones		Cerro la Arenosa	Neuquén	Solartec SA	YPF SA	1696 Wp	1994 en func.	
Provisión de electricidad	Escuela N 306	Huiliches - Nahuel Mapi	Neuquén	Darentek	CIDA - EPEN - BRI - CNEA	408 Wp	1994 en func.	8 paneles de 51 Wp, 2 reguladores, baterías Pb-Ac, 110 Ah, inversor de 250 W, 21 lámparas fluorescentes 12 V - 15 W.
Provisión de electricidad	Reserva faunística La Lobería		Río Negro	Solartec SA	Subsecr. OSP - UE-PADEA	672 Wp	1994 en func.	
Provisión de electricidad	Escuelas rurales	Treneta y Yaminue	Río Negro	Solartec SA	Subsecr. OSP - UE-PADEA	432 Wp	1994 en func.	
Comunicaciones	Estación de radioenlace	Valcheta - Est. Nahuel Niyeu	Río Negro	Numericón SA	Coasin Com. - TASA	140 Wp	1994 en func.	2 módulos de 70 Wp, regulador, estructuras y baterías.
Provisión de electricidad	Viviendas (12)	Balde de Leyes	San Juan		INTA-UNSL-GProv. y Aleman	636 Wp	1994 en func.	Proy. Argentino - Alemán. 12 viviendas, c/u con un panel 53 Wp, regulador 4A, batería 12 V-100 Ah, 3 luminarias 9 W y 3 tomas para radio, televisor o grabador.