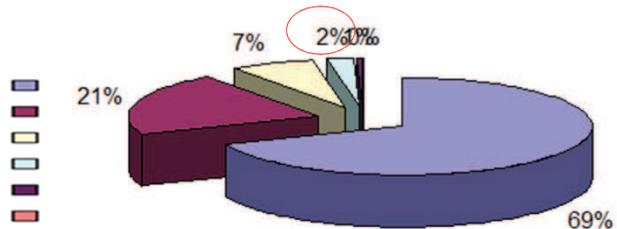


ENERGIAS RENOVABLES en Argentina

Composición de la Producción Renovable (año 2016) → muy cambiante

Tecnologías	GWh
hidro renovable	1820
eólica	547
biomasa	193
biogas	58
solar	14
biodiesel	1

≈ 2600 GWh



P inst total = 33343 MW

un 0,8% de la Pot se basa en EERR → ≈ 250 MW (incluye hidro < 50 MW)

E prod total = 138070 GWh

un 2% de la Energía Demandada es cubierta por las EERR → ≈ 2600 GWh



El país cuenta con una experiencia eólica de larga data. En 1994 se instaló el primer parque eólico en Comodoro Rivadavia.

Pero recién ahora se están dando las circunstancias en la Patagonia, (instalación de tendidos eléctricos de alta tensión) para poder conectar grandes parques eólicos a la red.

En Argentina existen Empresas que están fabricando AG (IMPESA, INVAP)

Parque Eólico de Arauco de 25,2 MW

- Instalado en el 2010, en la provincia de La Rioja, a 20 km al sur de la ciudad de Aimagasta.

- Parque formado por 12 AG de la fábrica IMPESA, marca Unipower IWP-83 de 2,1 MW c/u, rotor de 83 m de diámetro y columna de acero de 85 m. En el 2012 se instalarán 12 AG más → total de 50 MW.

- Emisión evitada por cada AG
≈ 7000 [tn de CO₂/año].

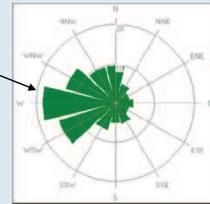
- Inversión de 240 millones de pesos

- Desarrollado por la compañía Impsa y financiado con cargo a fondos públicos.



Parque Eólico Rawson de 78 MW (Proyecto GENREN)

- Instalado entre 2011 y 2012, a 8 km de la ciudad de Rawson.
- Parque compuesto por 43 AG Vestas V90. Conectado al Sistema Interconectado Nacional (SIN).
- Algunas características del AG:
 - Generador Asíncrono, Potencia = 1.8 [MW] → Peso = 38 [tn]
 - Altura de columna de acero = 80 [m] → Peso = 125 [tn]
 - Largo de pala = 44 m → Peso = 6,7 [tn]
- Mediciones a 84 m de altura. Viento predom. del oeste → $V_{media} = 8,2 \text{ m/s}$ (a 80 m)
- Factor de capacidad estimado → FC = 43%.
- Producción estimada = 300 [GWh/año] (consumo \approx 100000 hogares)
- Emisión evitada de CO₂ \approx 150000 [tn CO₂ /año].
- Inversión = 144,3 millones [U\$S]
- Desarrollado por la compañía Emgasud.



JAG - Facet - UNT

5



Transporte desde Pto. Madryn

Fundaciones

Montaje

Parque eólico finalizado

JAG - Facet - UNT

6

Central FV "San Juan I" de 1,2 MW (Proyecto GENREN)

- Instalada en Ullum, y en operación en abril de 2011.
- Es una primera fase de otras instalaciones en San Juan (20 MW).
- Potencia de 1,2 MW conectada al sistema eléctrico nacional.
- Cuenta con 3 tipos de paneles FV: monocristalinos, policristalinos y Si a. El 70% está fijo con ajuste estacional y el resto con seguidor (ver Figura).
- Costo \approx 40 millones de \$.



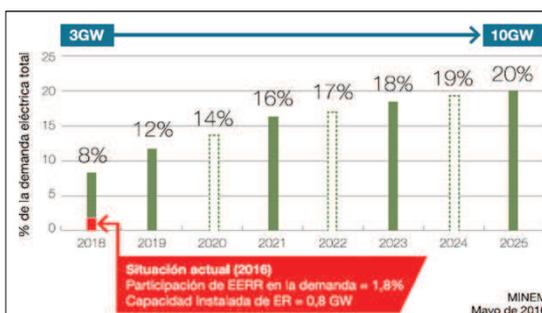
Existen tratativas directas entre el gobierno de San Juan y productora alemana de módulos FV, para montar una fábrica en San Juan.

JAG - Facet - UNT

7

Nueva Ley de EERR de Argentina: Ley 27191 (en lugar de la 26190)

- Establece una meta del 8% de energías renovables a finales de 2018 y del 20% para el año 2025 (con metas intermedias) \rightarrow se incorporarán unos 10000 MW.

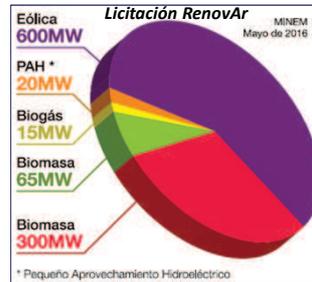


- Se crea un Fondo Fiduciario para el Desarrollo de EERR (FODER). Los recursos del Tesoro Nacional para el fondo serán al menos el 50% de lo ahorrado en combustibles fósiles con proyectos renovables.
- Obliga a los grandes usuarios de energía eléctrica, en especial lo que tienen un consumo igual o superior a 300 kW, al cumplimiento individual de la metas de consumo de EERR que fija la ley (metas crecientes). De esta manera los grandes usuarios podrán realizar un contrato de abastecimiento con Cammesa, con una empresa privada (a través de un PPA) o autoabastecerse.

(1) Plantas de Potencia Conectadas a Redes de Alta Tensión - Proyectos RenovAr

Se llevaron a cabo procesos licitatorios llamados RenovAr 1, 1.5

Ronda 1.0: El Gobierno adjudicó 400 MW solares y 708 MW eólicos. En total se adjudicaron 1109 MW de energías renovables provenientes de 17 proyectos, los cuales representan 3970 GWh/año, el 2,9 % del Consumo Eléctrico Nacional

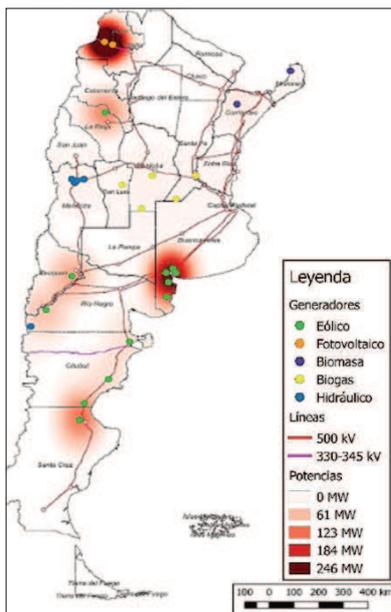


Ronda 1.5: Precio de corte para el FV fue de 59,7 U\$\$/MWh y para el eólico de 59,3 U\$\$/MWh. Resultaron adjudicados 10 proyectos eólicos por 765,4 MW y 20 solares por 516,2 MW (total 1281,5 MW) y un precio promedio de 54 U\$\$/MWh.

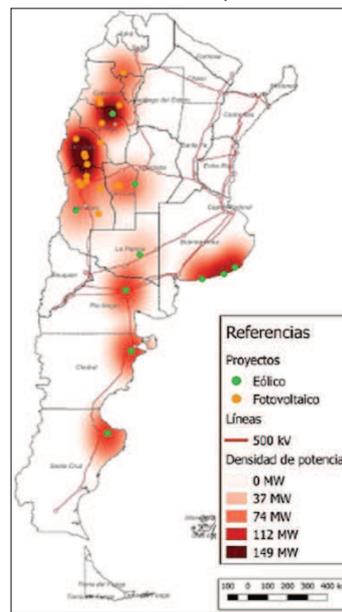
Ronda 1 y Ronda 1.5 suman un total de 59 proyectos adjudicados por 2423,5 MW, consiguiendo un precio ponderado de 57,44 U\$\$/MWh.

Se sumarán además unos 500 MW del esquema GENREN.

Resultados Ronda 1



Resultados Ronda 1,5



Ronda 2.0: Se licitó generación de EERR por 1200 MW (550 MW eólica, 450 MW solar FV, 100 MW bm, 35 MW bg, 15 MW bg de rellenos sanitarios y 50 MW mh). Precio máximo para la energía eólica 56,25 U\$\$/MWh, y de 57,04 U\$\$/MWh para la solar. La presentación de propuestas técnicas (A) y económicas (B) fue el 19 de octubre, y las evaluaciones respectivas se publicarán el 20 y 23 de noviembre. Hay cupos de generación por regiones con el fin de que las ofertas a lo largo del país sean equilibradas.



Se adjudicaron 1,408 MW:
 Biomasa: 117. MW, Biogás: 35 MW
 Biogás de Relleno sanitario: 13,1 MW.
 PAH: 20,8 MW, Energía Eólica: 665,8 MW.
 Solar: 556,8 MW.
 Precios medios:
 Eólica 40,27 u\$\$/MWh
 Solar 41,76 u\$\$/MWh

Para las empresas que no entraron, pero que están interesadas en reconfigurar sus inversiones, se planteó que "en el caso de que exista restricción de transporte lo va a tener que resolver aquel que sea adjudicatario".

Esto deja a cargo de las obras de transporte necesarios, en los empresarios, y sería una prueba piloto para lo que podría plantearse ante una próxima licitación – Ronda 3 – prevista para 2018.

Con esta experiencia, se podrá observar la reacción del mercado ante el límite que plantea la infraestructura eléctrica

(2) Sistemas Aislados de Baja Potencia – Proyecto PERMER

-Argentina posee un elevado % de electrificación (95%), pero una proporción importante de su población rural carece de servicio eléctrico.

-Objetivo principal del PERMER: abastecimiento de elect. a personas que viven en hogares rurales y a servicios públicos de todo tipo (escuelas, destacamentos policiales salas de emergencia médica,, etc.) que se encuentran fuera del alcance de las redes de distribución de energía.



-El PERMER fue y está motorizado desde el Estado Nacional. Fue financiado en el año 1999 por préstamos del Banco Mundial (U\$S 30 Millones), una donación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (U\$S 10 Millones). En el año 2010, se otorgó otro préstamo del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) por USD 50 millones, lo que permitió financiar el 100% de los equipos residenciales, dejando la O&M en manos de los concesionarios.

-En 2015-2016 se ratificó un nuevo préstamo por la suma de unos 200 millones de U\$S para la puesta en marcha del PERMER II. En esta etapa se planifica ampliar la cantidad de usuarios, como así también la potencia instalada permitiendo otro tipo de usos de la energía (desarrollo productivo).

-Actualmente el PERMER sigue funcionando por más de 14 provincias en todo el país. Se han instalado equipos híbridos, mini-redes, paneles fotovoltaicos, calefones y hornos solares, como así también aerogeneradores de baja potencia. Hay instalados casi 30.000 equipos, de los que más de 27.000 son residenciales, y se planea con el PERMER II instalar 45.000 más.

-Se estima una potencia acumulada en instalaciones FV cercana a 10 MWp al año 2007 en el marco del PERMER.

- El Ministerio de Energía y Minería relevará el estado de los sistemas FV instalados en localidades aisladas de 12 provincias entre los años 2000 y 2012. PERMER, donde unos 30.000 usuarios residenciales y servicios públicos fueron beneficiados. Se consultarán unas 1.200 viviendas en localidades de Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Salta, San Juan, Santa Cruz y Tucumán.

(3) Generación Distribuida – Sistemas de baja potencia conectados a una red de baja tensión

- Existen numerosos antecedentes de GD en el mundo (España, Alemania, Italia, USA, Japón) y en la región (Brasil, Chile, Uruguay, etc).
- Existe Proyecto Nacional de Ley de Generación Renovable Distribuida que ya obtuvo media sanción en Diputados y obtuvo dictamen en el Senado este martes pasado y se confía que será sancionada antes de fin de año. Uno de los puntos más discutidos es como deben gestionarse los fondos nacionales de fomento para la generación renovable distribuida que crea la ley (FODIS y FANSIGED). La metodología de tarifa es la del Net Billing.
- Algunas provincias ya cuentan con su propia legislación para regular y promover la GD (Santa Fe, Salta, Mendoza). En Tucumán se promulgó el 27/10/16 la Ley sobre GD, y se está trabajando en su reglamentación.
- Las legislaturas locales han optado mayoritariamente por el instrumento tarifario del balance neto (net metering). Aunque algunas, han reorientado su estrategia hacia un sistema de tarifa diferencial (feed in tariff).
- Desde el año 2013 existe un Proyecto Nacional denominado "Interconexión de Sistemas FV a la Red Eléctrica en Ambientes Urbanos", IRESUD, aplicado en diferentes ciudades de Argentina (en Tucumán en la FACET-UNT).

1ra Experiencia en Tucumán de un SFVCR en la FACET

- 2,9 kWp de potencia (12 paneles FV de 240Wp)
- Sup. 20 m² Peso 254 KG
- Producción energética esperada 4300 kWh/año (necesaria por una residencia tipo)
- Está inyectando energía a la red, desde feb. 2016, sin ningún problema, y no se le realizó limpieza todavía.

