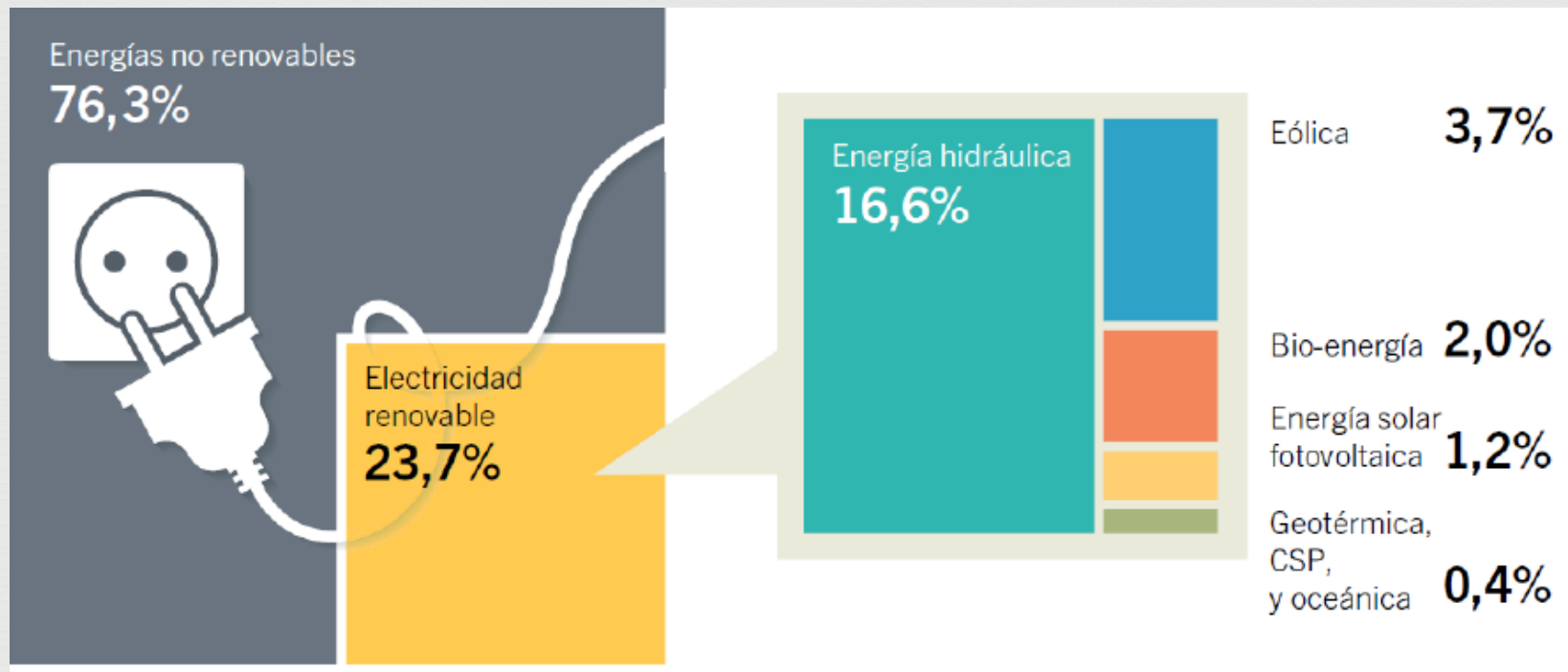


Las energías renovables y nuestros desafíos



Junio 2017

Participación de las Energías Renovables en la matriz energética mundial

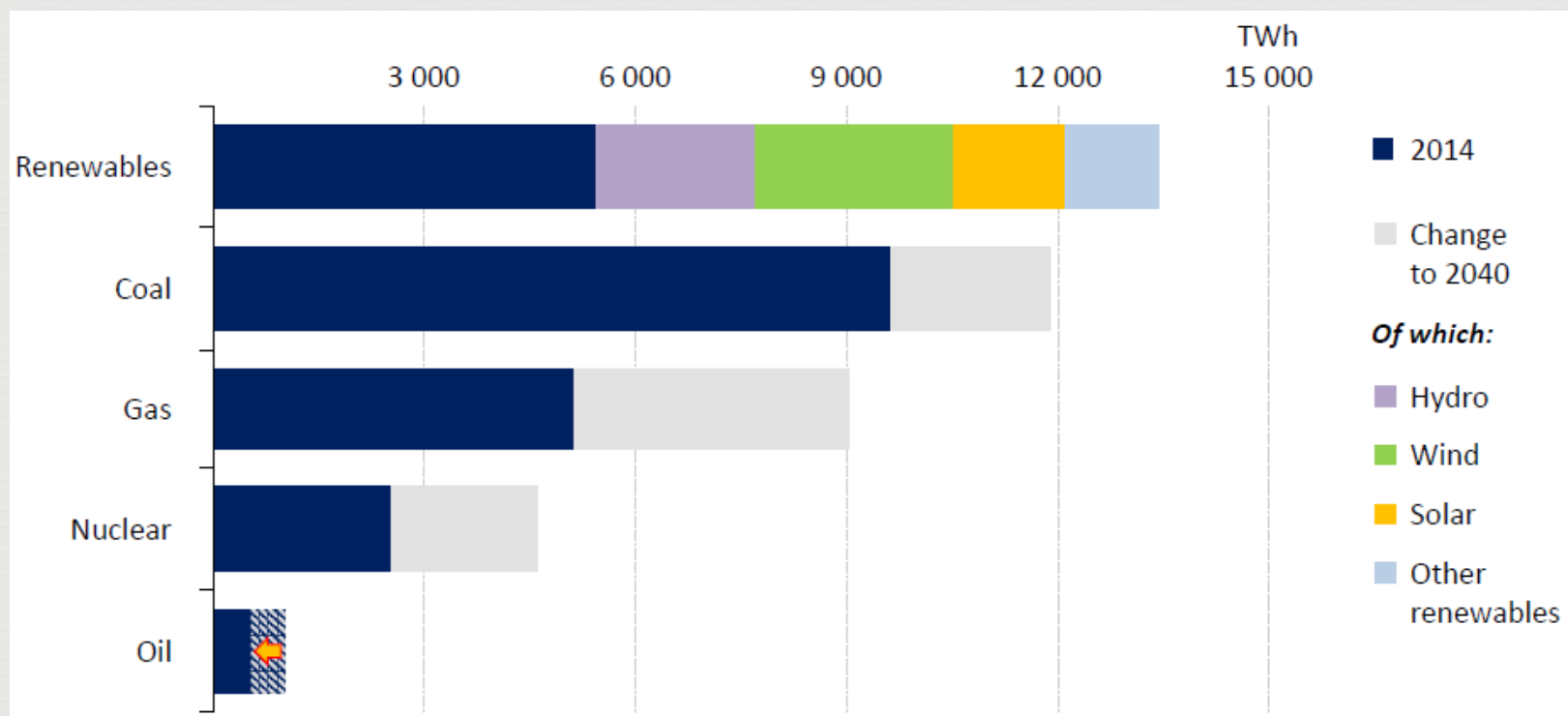


Fuente: Energías Renovables 2016, Reporte de la Situación Mundial, REN21.

Generación de electricidad global por fuente al 2040

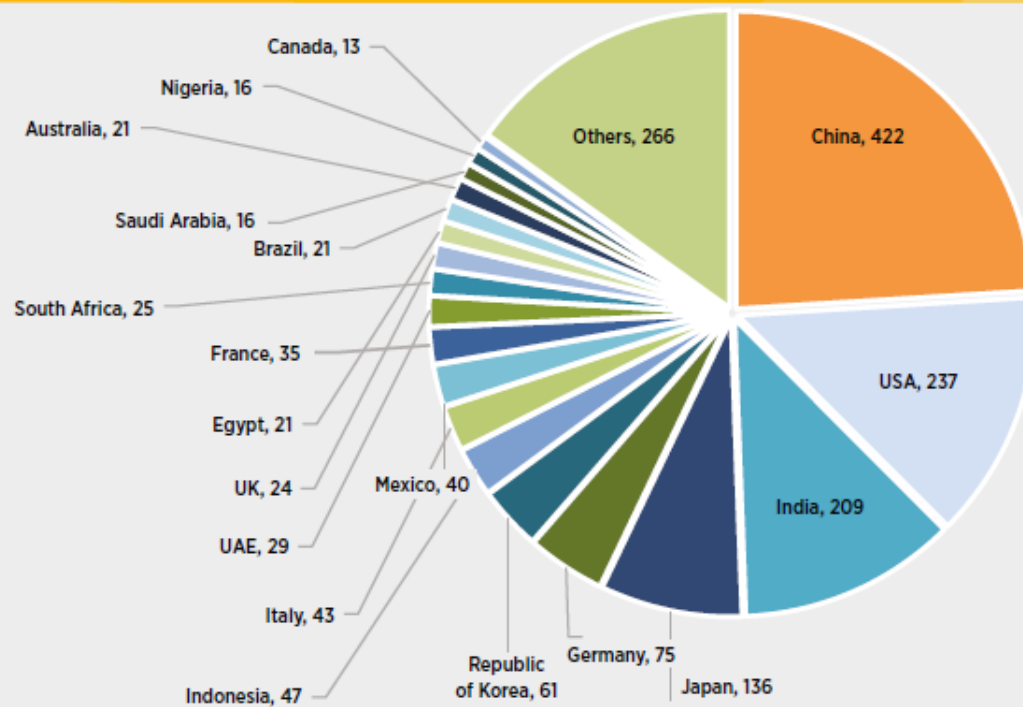
Los sistemas de generación de energía está liderando la transformación del sector energético

Las energías renovables, impulsadas por el continuo apoyo mediante políticas de incentivos a nivel mundial, representan actualmente la mitad de la generación a carbón, estimándose que la superará alrededor de 2030 para convertirse en la fuente de generación de energía más grande



Desarrollo proyectado de la energía solar fotovoltaica en el mundo a 2030

Figure 10: Solar PV deployment by country in GW in 2030



IRENA, 2015a

Generación Fotovoltaica en el mundo



- China, 43.000 MW
- Alemania, 39.500 MW (7%)
- Japón, 33.300 MW
- USA, 28.400 MW
- Italia, 18.800 MW (9%)
- UK, 8.400 MW
- Francia, 6.800
- India, 5130 MW
- España, 4.667 MW (5%)

En LA en 2015 se instalaron
1.400 MW FV, acumulando:

- Chile, 1.323 MW
- México, 300 MW
- Uruguay, 130 MW
- Perú, 100 MW
- Honduras, 100 MW
- Ecuador, 64 MW
- Brasil, 51 MW
- Argentina, 8 MW

Instalaciones actuales en la Argentina



CAÑADA HONDA 7 MW

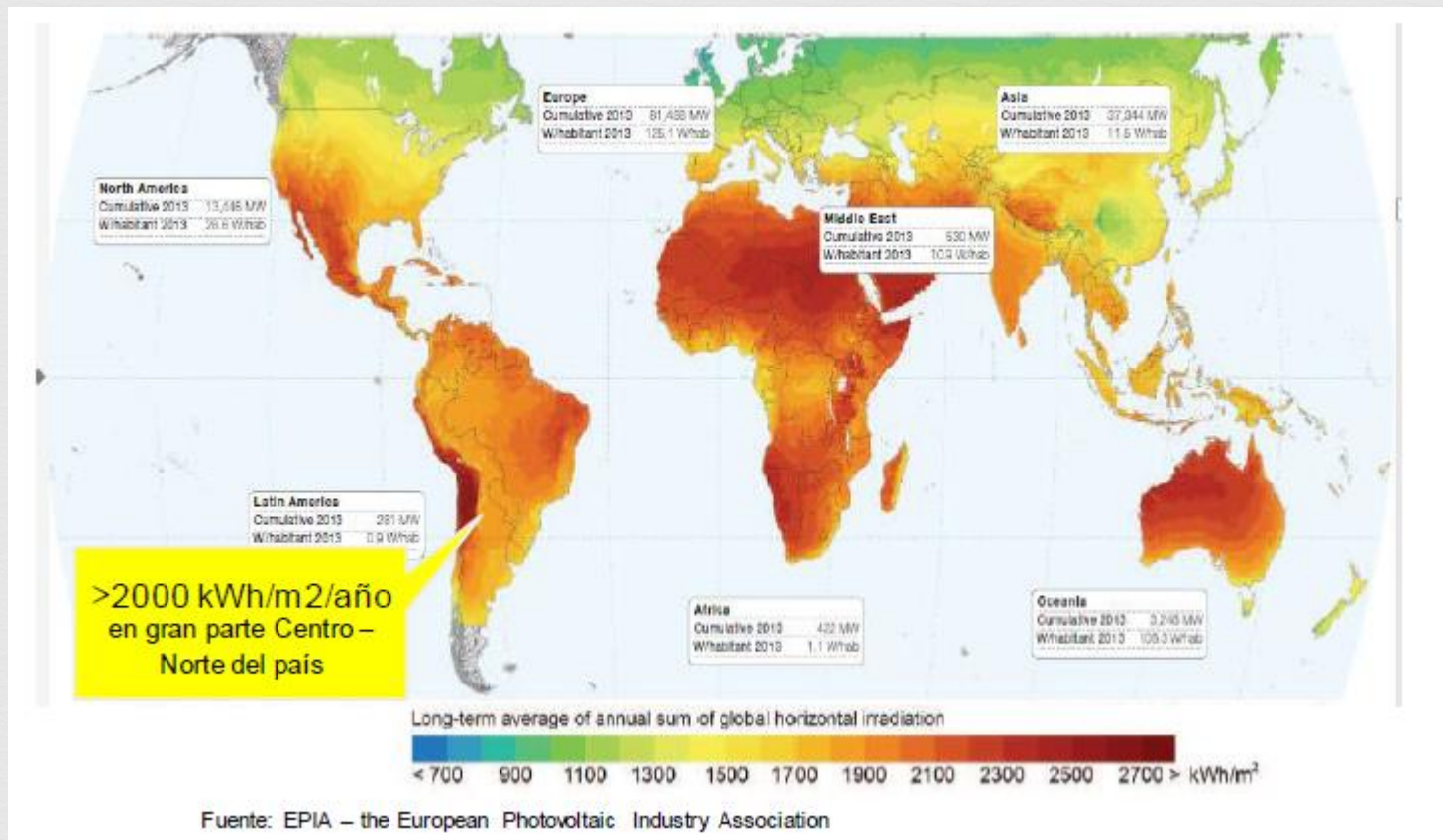
Instalaciones actuales en la Argentina



ULLUM 1,2 MW

Recurso Solar Mundial

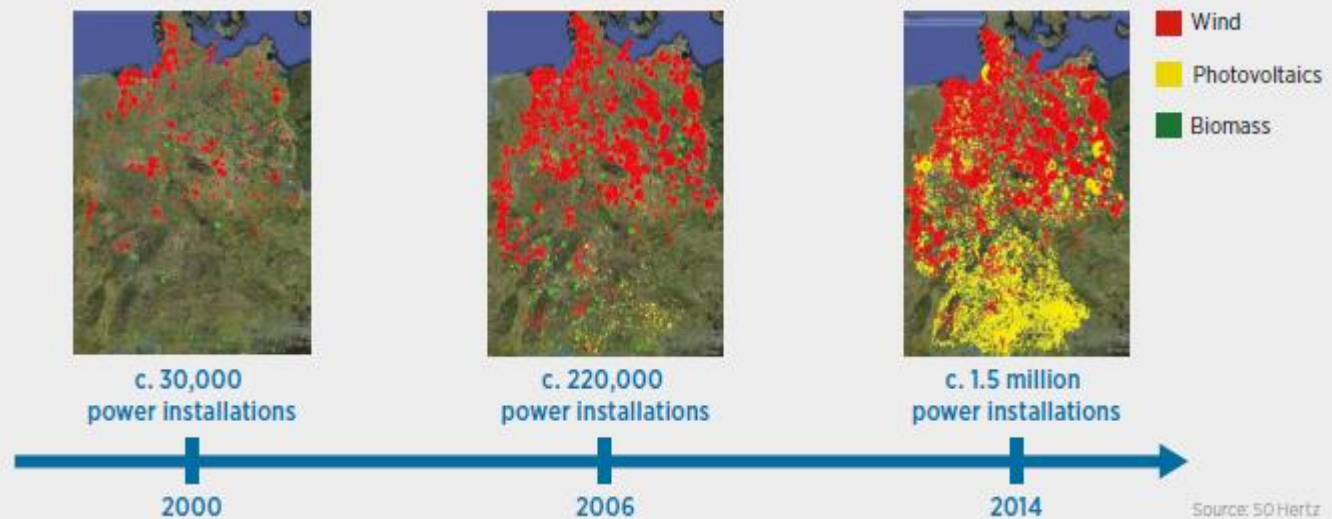
Potencial de Argentina, uno de los sitios más irradiados del mundo



Evolución de la Generación de Energía Distribuida en Alemania

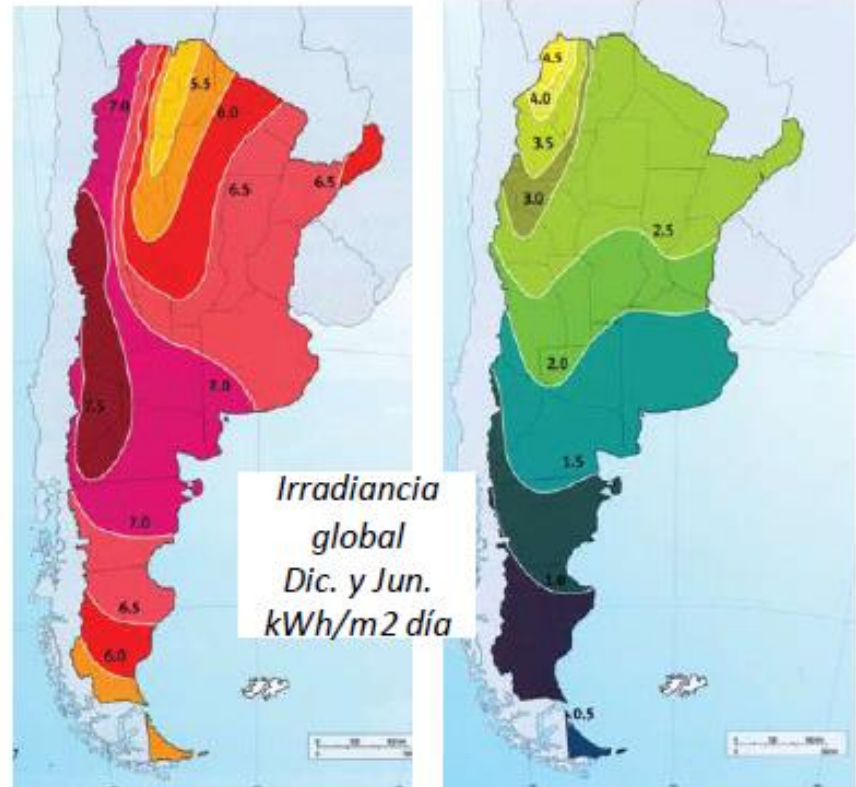
Figure 3: Evolution of distributed power generation in Germany

Unbundling of power systems and increasing shares of decentralised generation are major drivers of grid code development.



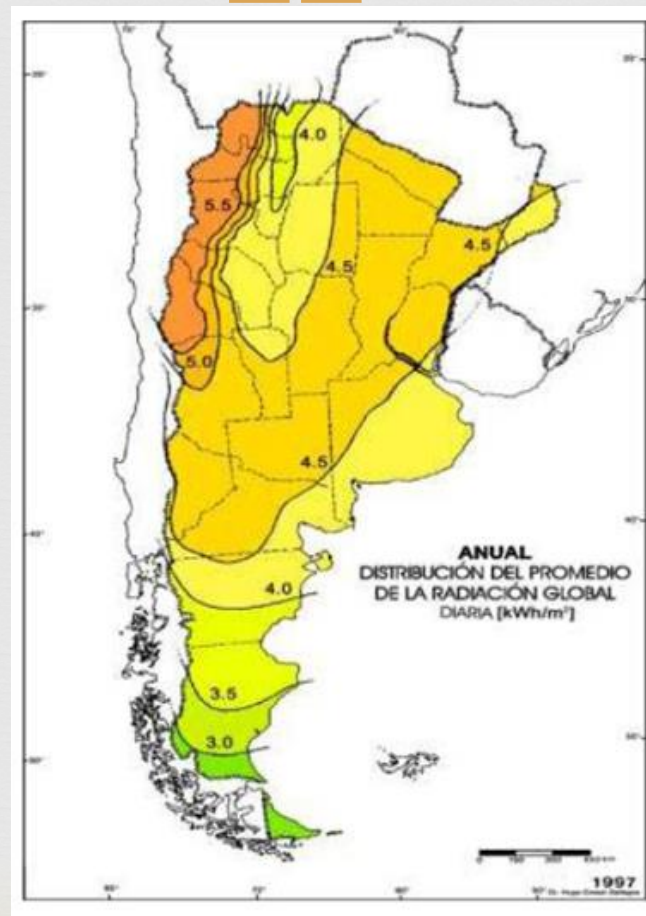
Potencial Solar Argentino

Un área de colección de
60.000 ha. (20 km x 30 km)
en Catamarca/Salta/Jujuy puede
generar más de 150 TWh
(más que toda la demanda de
electricidad de Argentina en 2015)



Atlas Solar de la Rep. Argentina, Dr. Grossi Gallegos, Lic. Righini, UN Luján

Promedio Anual de Radiación Horizontal



Ley 27.191



RÉGIMEN DE FOMENTO NACIONAL
PARA EL USO DE FUENTES RENOVABLES
DE ENERGÍA DESTINADA A LA
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Alcances

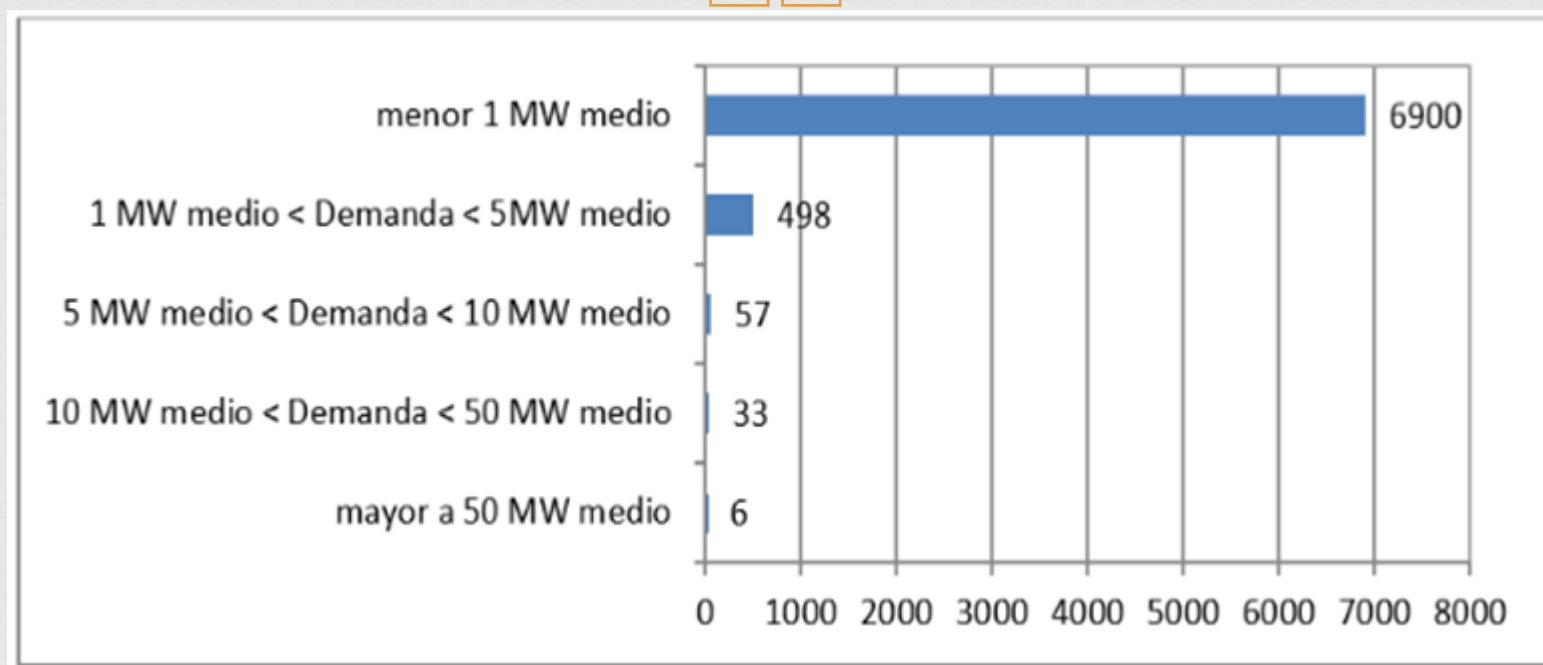


La Ley 27.191 (2015) conocida como Ley Guinle, modifica la Ley 26.190, reglamentándose por medio del decreto 531/16, incluye los siguientes aspectos:

- Introducción de la Segunda Etapa del Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica;
- Creación del Fondo Fiduciario para el Desarrollo de Energías Renovables (FODER);
- Establecimiento de la Contribución de los Usuarios de Energía Eléctrica al cumplimiento de los objetivos del Régimen de Fomento;
- Tratamiento de los Incrementos Fiscales;
- Determinación del Régimen de Importaciones;
- Regulación del Acceso y Utilización de Fuentes Renovables de Energía;
- Tratamiento de la Energía Eléctrica Proveniente de Recursos Renovables Intermitentes.

Se establece la obligatoriedad de que a diciembre de 2017 el 8% de la demanda eléctrica sea abastecida por energía generada a través de fuentes renovables. En el año 2025 deberá ser 20%. De no ser así serían penalizados pagando la energía al costo de generación con combustible importado”.

GRANDES USUARIOS ALCANZADOS



Sobre un total de 14,7 millones de usuarios de energía eléctrica en todo el país, sólo 7.500 usuarios tienen una potencia igual o mayor a 300KW.

La mayoría de estos usuarios (6.900), son PYMES que demandan una potencia inferior a 1.000 KW medios.

Potencia Total Instalada en Argentina

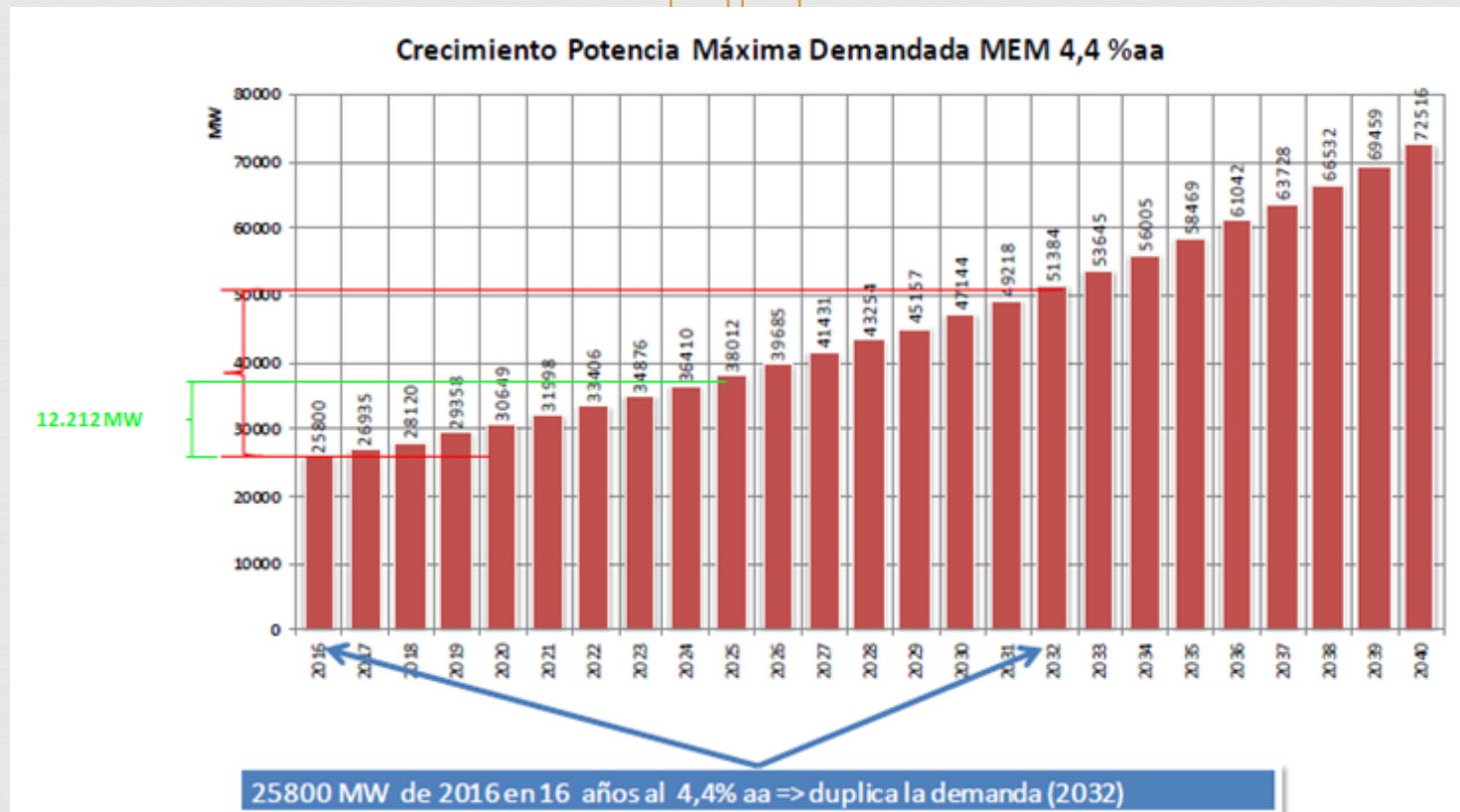


TECNOLOGÍA		POTENCIA INSTALADA (MW)		PORCENTAJE	
Térmica	Ciclo Combinado	9.227	20.083	45,94%	60,60%
	Turbina de Gas	5.179		25,79%	
	Turbo Vapor	4.451		22,16%	
	Motor Diesel	1.226		6,10%	
Hidroeléctrica		11.108		33,52%	
Nuclear		1.755		5,30%	
Eólica		187		0,56%	
Solar		8		0,02%	
TOTAL		33.141 MW		100%	

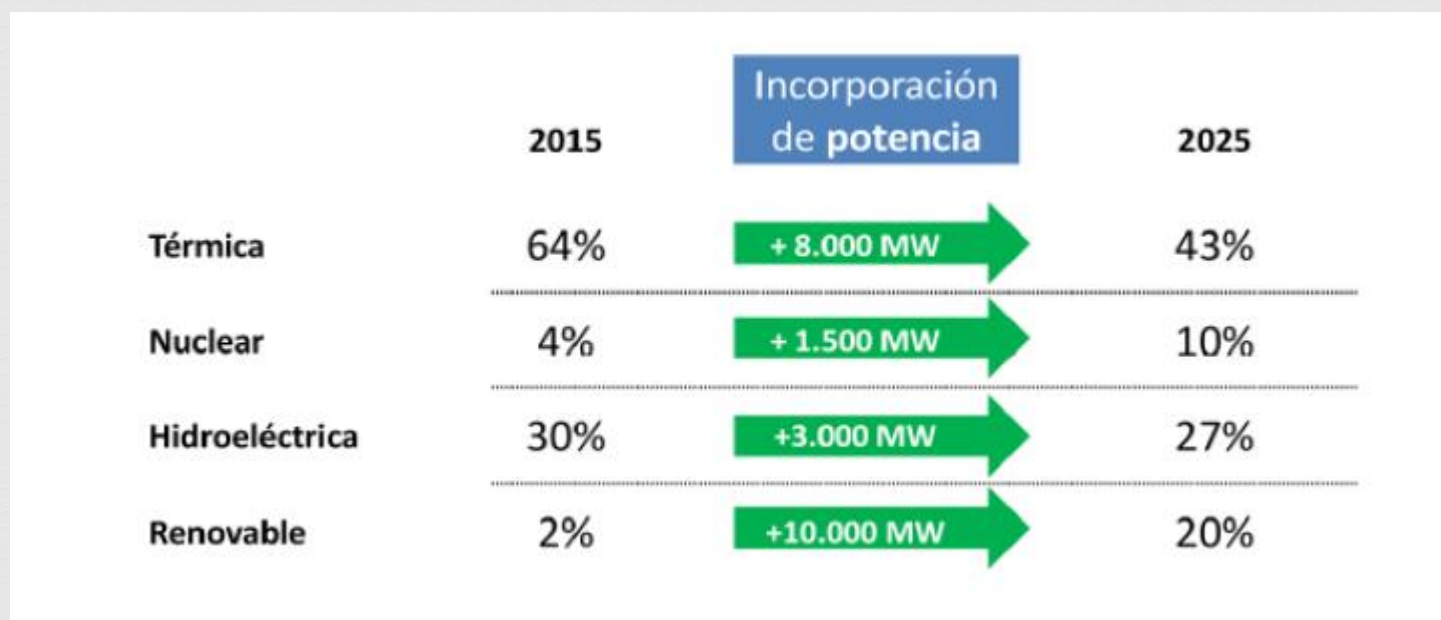
31 de diciembre de 2015

DEMANDA TOTAL 2015: 136.870 GW-h (FV 15 GWh, 0,01%)

Crecimiento de la Demanda de Potencia



Evolución Proyectada de la Matriz Energética



Res SEE 21/16 – 1* Ronda Res SEE 155/16

GRUPO EMPRESARIO	EMPRESA	Ubicación	Promedio de Fecha E/S	Pot (MW)	Duración Contrato [Años]	Cargo Potencia [uSa/MW-med]	Cons especif (kcal/Kwh)	Tipo	Comb	Comb	Comb	Comb
ALBAVESI ENERGÍA	ALBAVESI ENERGÍA	ET Renova 132kVEPESF - Sta Fe	30/12/2017	165	10	18.250	1850	TG	GN		GO	
	GENERACIÓN MEDITERRÁNEA 2	Nueva ET Cañuelas 132 kVEDESUR - GBA	01/07/2017	93	10	21.900	2385	TG	GN		GO	
	GENERACIÓN MEDITERRÁNEA 3	Nueva ET Cañuelas 132 kVEDESUR - GBA	01/02/2018	46,5	10	20.440	2385	TG	GN		GO	
	GENERACIÓN MEDITERRÁNEA 4	ET Independencia 132kVTRANSNOA - Tucumán	01/07/2017	45	10	21.900	2385	TG	GN		GO	
	GENERACIÓN MEDITERRÁNEA 5	ET Independencia 132kVTRANSNOA - Tucumán	01/02/2018	45	10	20.440	2385	TG	GN		GO	
ALBARES RENOVABLES ARGENTINAS.A.	ALBARES RENOVABLES ARGENTINAS.A.	ET Pilar 132kV EDENOR - GBA	31/08/2017	98,6	10	26.900	1920	M	GN	FO		
APR ENERGY S.R.L.	APR ENERGY S.R.L.	ET Zappalorto 132kV EDENOR - GBA	27/01/2017	93,5	5	23.100	2643	TG	GN		GO	
ARAUCA RIA ENERGY	ARAUCA RIA ENERGY	ET Lujan II 132kVTRANSBA - Bs As	01/12/2017	127	10	21.600	2151	TG	GN		GO	
CENTRALES DE LA COSTA	CENTRALES DE LA COSTA I	CT 9 de Julio 132kVEDEA - Mar del Plata - Bs As	01/02/2017	88	10	25.000	2345	TG	GN		GO	
GENNEIA	GENNEIA BRAGADO II	ET Bragado 132kVTRANSBA - Bs As	01/02/2017	58	10	25.000	2500	TG	GN		GO	
INDUSTRIAS JUAN F. SECCO S.A.	INDUSTRIAS JUAN F. SECCO S.A.	Nueva ET Cañada de Gomez 132kV EPESEF - Sta Fe	21/10/2017	64	10	24.950	2010	M	GN	FO	GO	
	INDUSTRIAS JUAN F. SECCO S.A.	Nueva ET Pérez 132kVEPESF - Sta Fe	21/08/2017	76	10	19.950	1976	M	GN	FO	GO	
	INDUSTRIAS JUAN F. SECCO S.A.	Nueva ET Villa Ocampo 132kVEPESF - Sta Fe	21/08/2017	47	10	24.450	1978	M	GN	FO	GO	
METHAX S.A.	METHAX S.A.	ET Anchoris 132kVDISTROCUIYO - Mendoza	31/03/2017	40	10	27.700	2084	TG				GNL
PAMPA ENERGIA	LOMA DE LALATA	ET Loma de la Lata (P Banderita) 500kV TRANSNER - Neuquén	01/08/2017	99	10	21.800	2020	TG	GN			
SOENERGY ARGENTINAS.A.	SOENERGY ARGENTINAS.A.	ET Salto 132kVTRANSBA- Bs As	28/02/2017	60	10	26.139	2130	TG	GN		GO	
SPI ENERGY	SPI ENERGY	ET San Pedro 132kV TRANSBA - Bs As	01/12/2017	103,5	10	18.900	2120	M		FO	GO	
SULLAIR ARGENTINA S.A.	SULLAIR ARGENTINA S.A.	Nueva ET Gaimancho 132kVTRANSNOA - Jujuy	30/06/2017	89	10	23.900	1950	M	GN			
YPF-Generación	Y-GEN ELÉCTRICA II	ET El Bracho 500kV TRANSNER - Tucumán	31/01/2018	261,3	10	18.600	2248	TG	GN			
APR ENERGY	APR ENERGY - MATHEU	ET Matheu 132kV EDENOR - GBA	10/12/2016	215,5	5	20.930	2745	TG	GN		GO	
		TOTAL		1915		21.833						

Res. SEE 216/16

Contratación de Potencia Adicional

GRUPO EMPRESARIO	EMPRESA	Ubicación	Promedio de Fecha E/S	Pot (MW)	Duración Contrato [Años]	Cargo Potencia [u\$s/MW-mes]	Cons Especif (kcal/Kwh)
YPF-Generación	Y-GEN ELECTRICA I	LOMA CAMPANA-PRINCIPAL- Nueva ET Afello 132kV EPEN - Neuquén-TG-GN	30/11/2017	105	10	\$ 20 500	2 093
SOENERGY ARGENTINA S.A.	SOENERGY ARGENTINA S.A.	RIO TERCERO-PRINCIPAL-C.T. 13 de Julio 132kV EPEC Rio Tercero - Cordoba-TG-GN--GO	28/02/2017	60	10	\$ 21 963	2 130
ARAUCARIA ENERGY	ARAUCARIA ENERGY	MATHEU-PRINCIPAL-ET Matheu 132kV EDENOR - GBA-TG-GN-GO	01/12/2017	254	10	\$ 17 800	2 151
MSU	RIO ENERGY	GENERAL ROJO-PRINCIPAL- Nueva ET Rojo 132 kV TRANSBA - Bs As-TG-GN-GO	30/01/2017	138	10	\$ 20 900	2 247
GENNEIA	GENNEIA BRAGADO III	BRAGADO III-PRINCIPAL-ET Bragado 132kV TRANSBA - Bs As-TG-GN-GO	01/06/2017	58	10	\$ 19 000	2 500
ARAUCARIA ENERGY	ARAUCARIA ENERGY	LAS PALMAS ZARATE- PRINCIPAL-ET Las Palmas 132kV TRANSBA - Zarate - Bs As-TG-GN-GO	01/12/2017	202	10	\$ 17 800	2 177
MSU	UGEN	TANDIL-PRINCIPAL-Nueva ET Tandil - Olavarría 132kV TRANSBA - Bs As-TG-GN-GO	15/11/2017	139	10	\$ 19 900	2 244

774 MW - u\$s/MW-mes 23.694,29

Total Contratado entre ambas: 2.689 MW

Res. MEyM 213/16

Adjudicación ofertas RenovAr 1

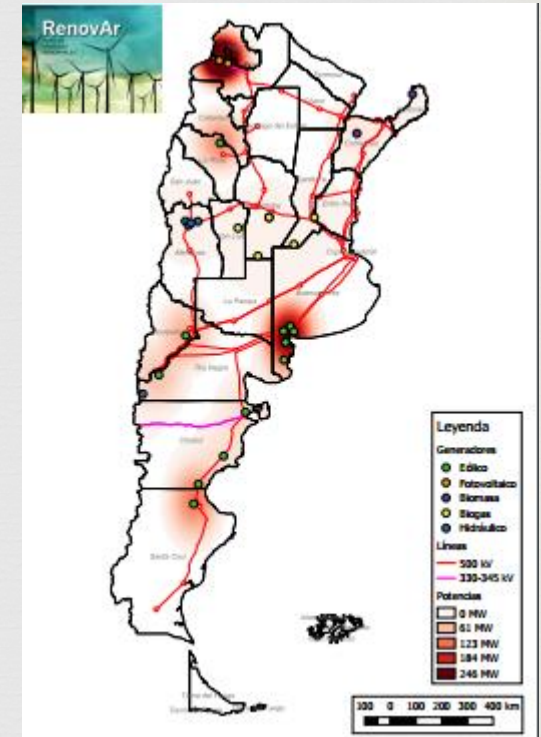
ENERGÍAS RENOVABLES EN ARGENTINA

RenovAr - Ronda 1

Total de Proyectos Adjudicados: 29

Tecnología	Proyectos	MW	GWh/año	u\$/MWh
 Eólica	12	708	3002	59
 Solar	4	400	959	60
 Biogas	6	9	58	154
 Biomasa	2	15	121	110
 PAH (Pequeños Aprovechamientos Hidráulicos)	5	11	65	105
Totales	29	1143	4205	63

3.1% del Consumo Eléctrico Nacional



Potencia a Contratar en RenovAr 1: 1.000 MW

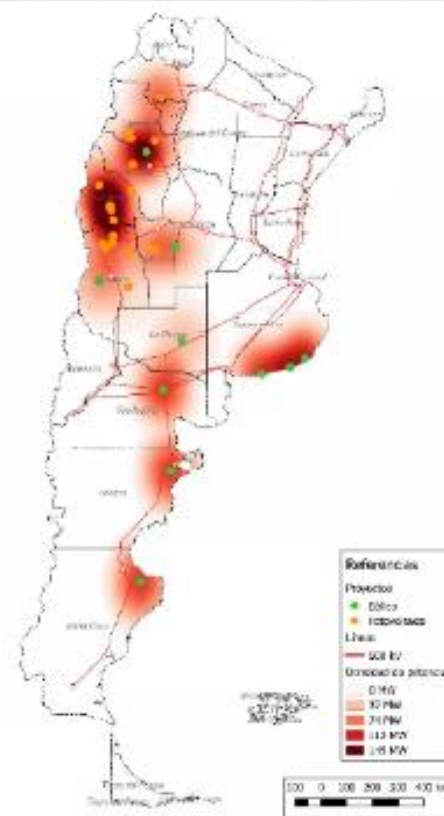
Total de ofertas 123 – Potencia ofertada 6.346,3 MW

Res. MEyM 281/16

Adjudicación ofertas RenovAr 1,5

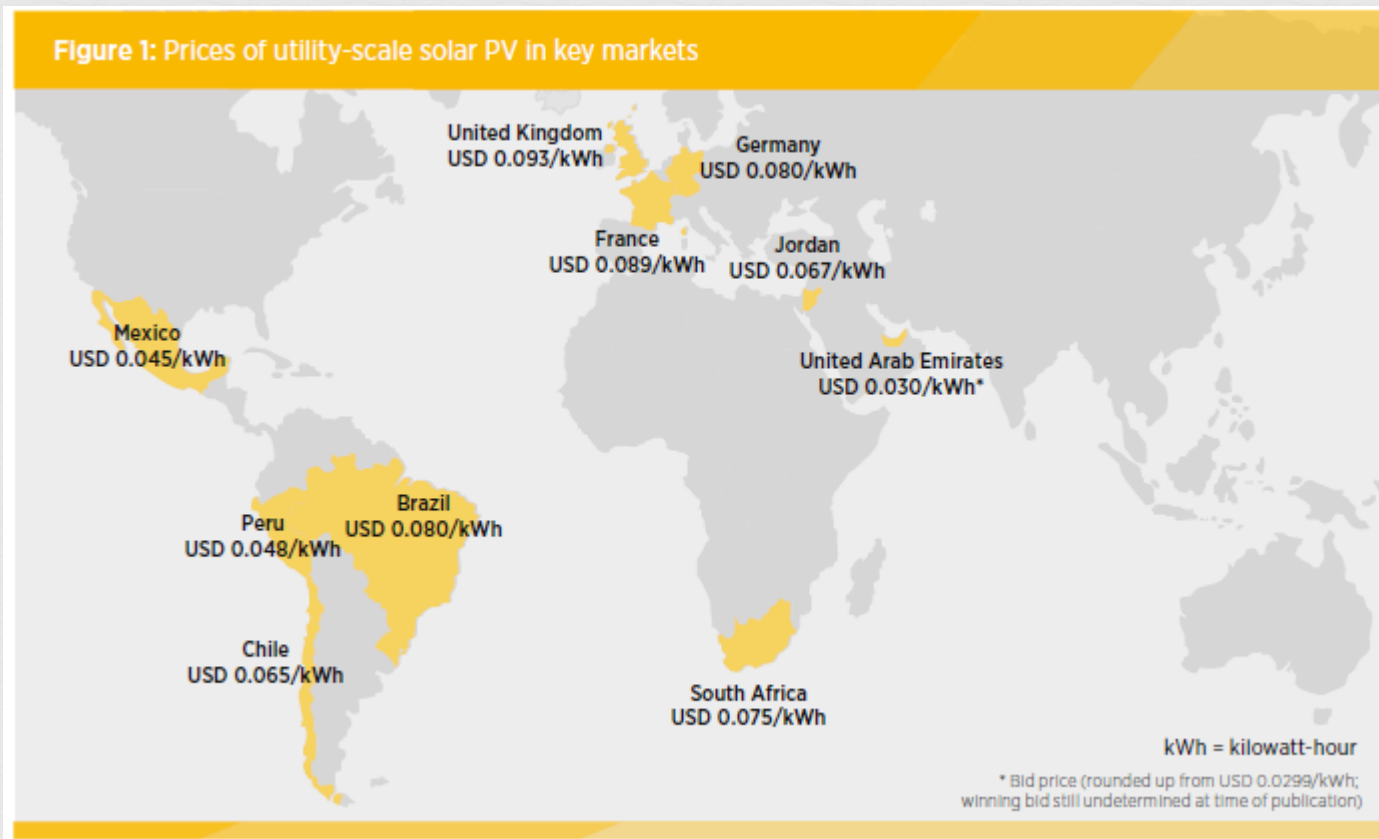
PROYECTOS ADJUDICADOS

TECNOLOGÍA	CANTIDAD DE PROYECTOS	POTENCIA ADJUDICADA MW	PRECIO PROMEDIO USD / MWh	ENERGIA ANUAL GWh / Año
 EÓLICA	10	765,4	53,34	3.037
 SOLAR	20	516,2	54,94	1.274
Total	30	1.281,5	53,98	4.311

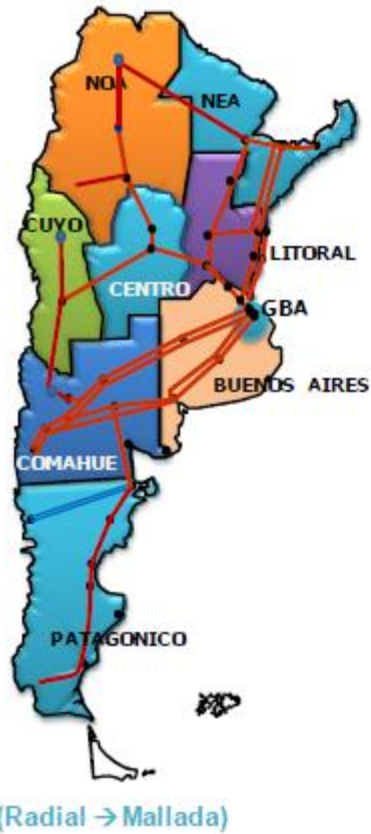


Total Adjudicado RenovAr 1 + 1,5: 59 ofertas por 2.424,5 MW a un precio promedio de u\$s/MWh 57,44. Se prevé un costo para Cammesa del orden de los u\$s/MWh 70. A este costo faltaría agregarle los cargos de comercialización, Foder y administración. Una vez operativos, los proyectos generarán un volumen de energía de 8,3 TWh/año (equivalente al 5,7% de la matriz eléctrica proyectada del 2018)

Costo de instalación de una planta de generación solar fotovoltaica llave en mano



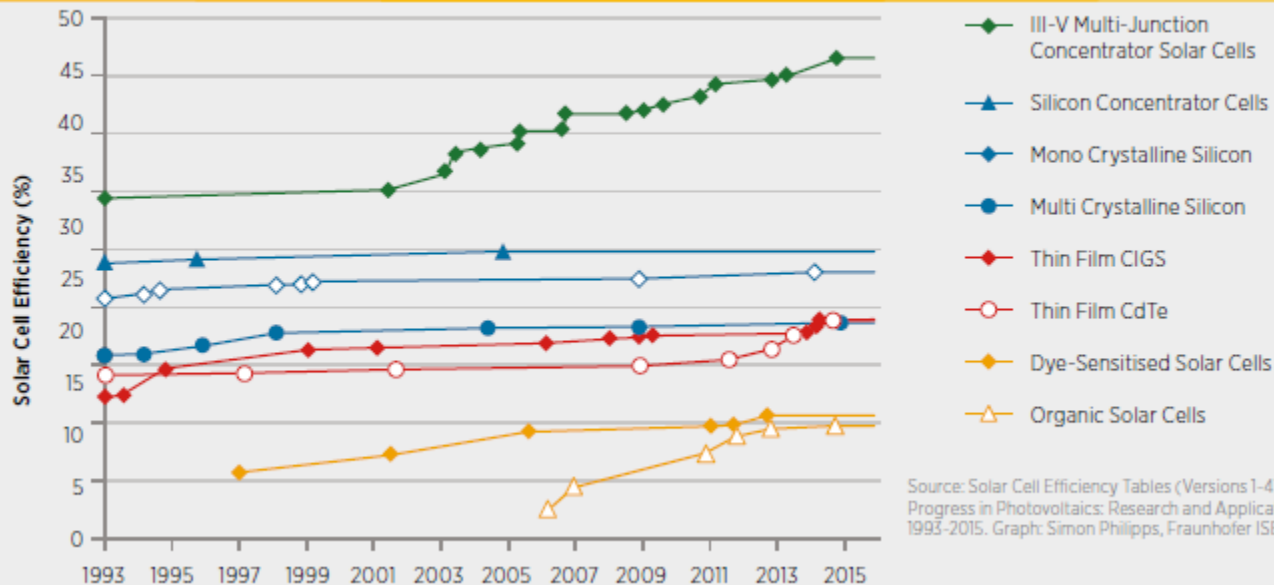
Sistema de Transporte en Alta Tensión



RAZON DE LA EVOLUCION DE LA ENERGÍA SOLAR

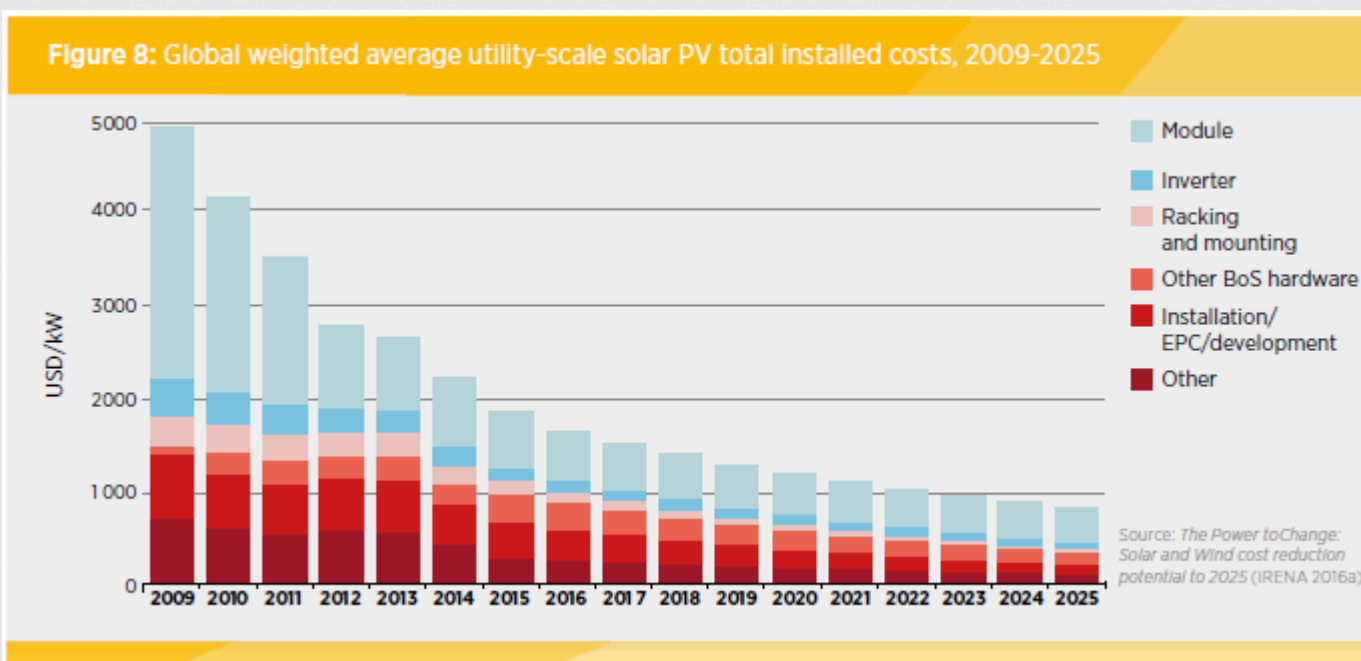
Mientras que la celda PV solar de silicio ha alcanzado la madurez tecnológica, los límites técnicos de otros celdas PV solares están lejos de ser alcanzadas. Celdas de bajo costo y alta eficiencia están en diferentes desarrollo. Los avances tecnológicos están haciendo una diferencia creciente ante el desarrollo de las redes inteligentes, el almacenamiento, la operación y reciclaje.

Figure 6: Best research cell efficiencies, 1993-2015



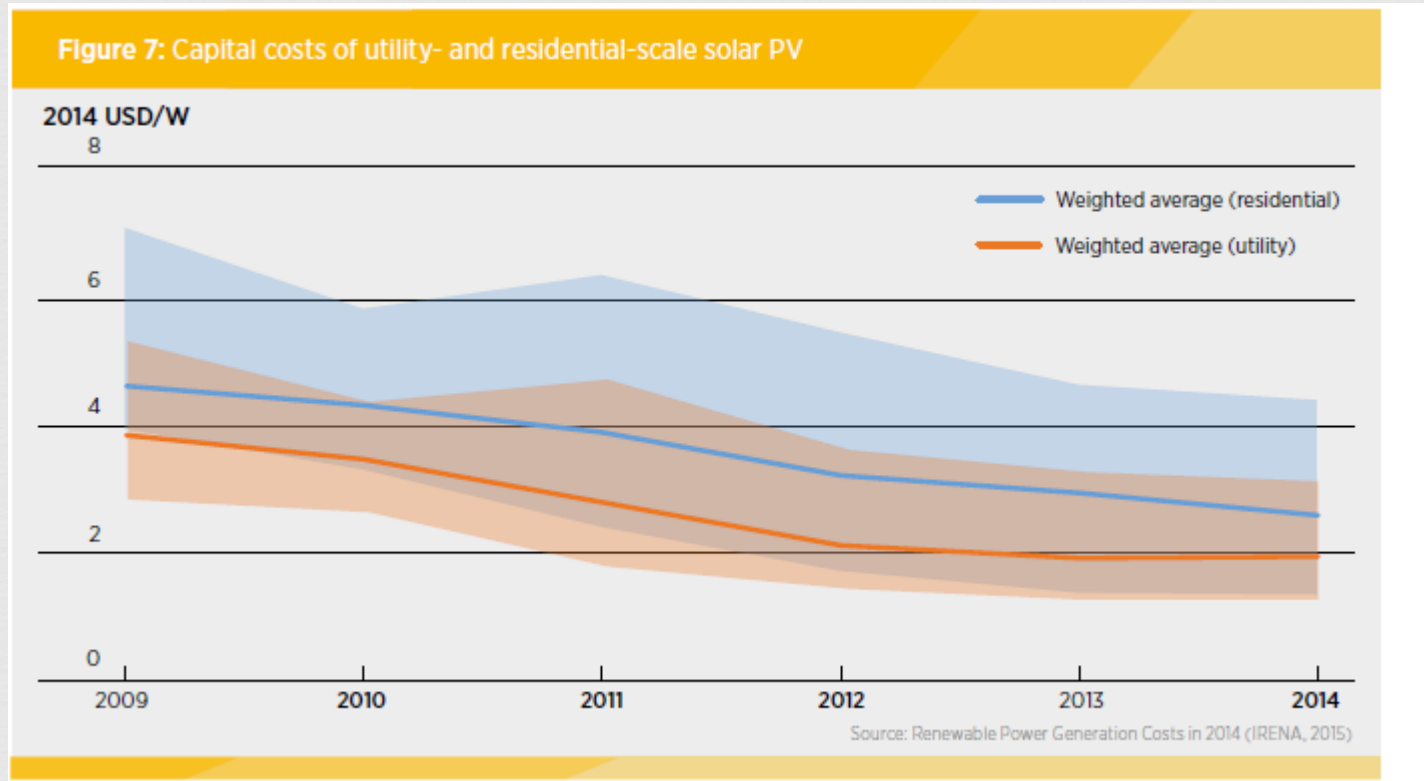
Source: Solar Cell Efficiency Tables (Versions 1-47), Progress in Photovoltaics: Research and Applications, 1993-2015. Graph: Simon Philipps, Fraunhofer ISE 2016

Promedio global ponderado del costo total instalado de una planta de generación solar fotovoltaica



Variación Costo de capital de una planta de generación solar fotovoltaica residencial

Precio medio



LEY 14.838 - La Provincia de Buenos Aires adhiere a la Ley Nacional 27.191 modificatoria de la Ley 26.190

En etapa de Reglamentación



- Deroga la Ley 12.603 del año 2.000
- Expansión del uso de fuentes renovables de energía destinadas a la producción de energía eléctrica -como finalidad principal del Régimen de Fomento Nacional y a la cual esta Provincia adhirió;
- Generación, transporte y distribución de energía eléctrica en la Provincia de Buenos Aires deberán regirse por las normas contenidas en dicha Ley 11.769;
- Los Proyectos de generación contarán con exenciones impositivas;
- La Autoridad de Aplicación será el Ministerio de Infraestructura y Obras Públicas;
- Crea el Registro Único de Proyectos de Energía Renovable de la Provincia de Buenos Aires (RUER), a ser implementado a través del Programa Provincial de Incentivos a la Generación de Energía Distribuida (PROINGED);
- Inscripción obligatoria al Registro Único de Proyectos de Energía Renovable de la Provincia de Buenos Aires (RUER) para todos los beneficiarios de la ley 14.838.
- Se establecerán las condiciones para el desarrollo de la Generación Distribuida Renovable

Parques Solares en Puntos Críticos de la Red



Parque Solar Arribeños 500 kW- Aldar



Parque Solar Inés Indart 400 kW - Sustentator



Parque Solar Espigas 200 kW- MEGA

- Eurotec tiene a cargo la construcción de:
- Parque Solar Recalde 200 kW



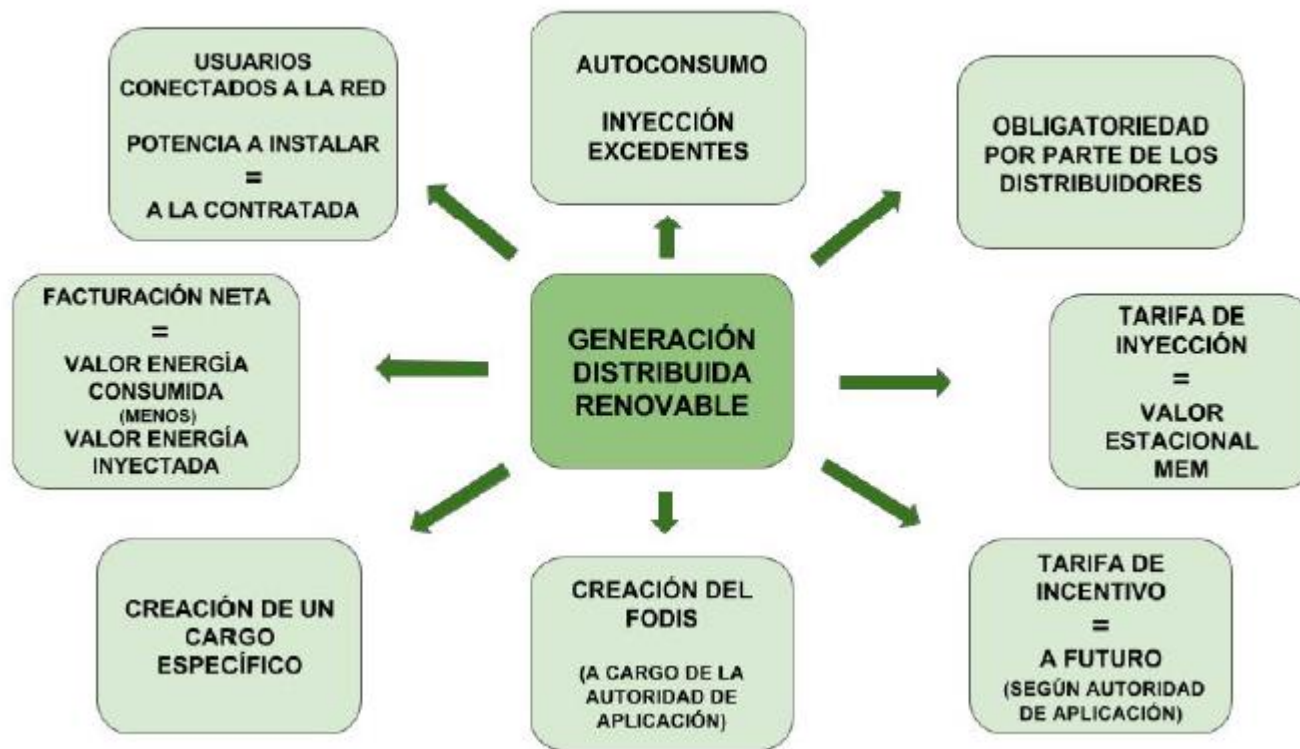
Parque Solar El Triunfo 500 kW- Eurotec



Parque Solar Cañada Seca 500 kW- Surland

Proyecto de Ley Nacional de Generación Distribuida Renovable (GDR)

ESQUEMA RESUMEN



Experiencia en la Cooperativa Eléctrica de Salto

Generación de energía fotovoltaica en punta de línea

Escuela Rural N° 13 "Juan Jose Paso"

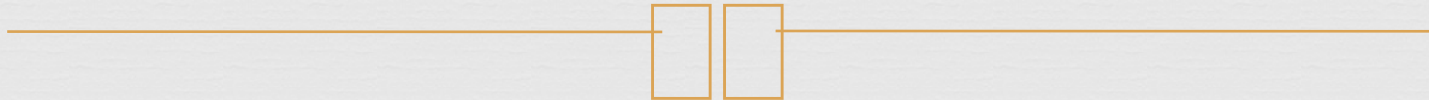
Coronel Isleño



JORNADAS DE INTEGRACION Y CAPACITACION DE ESCUELAS PRIMARIAS

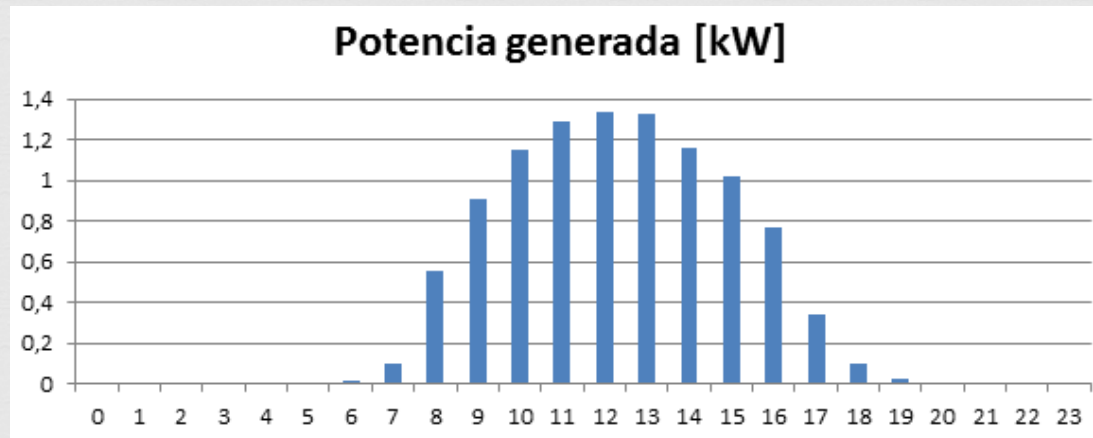
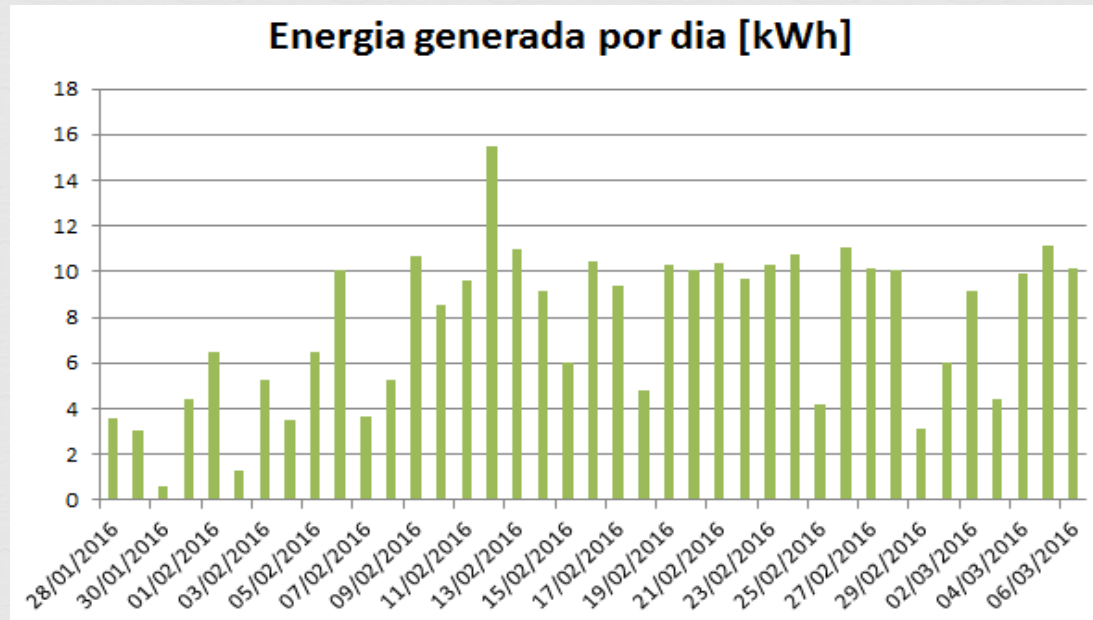


CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION



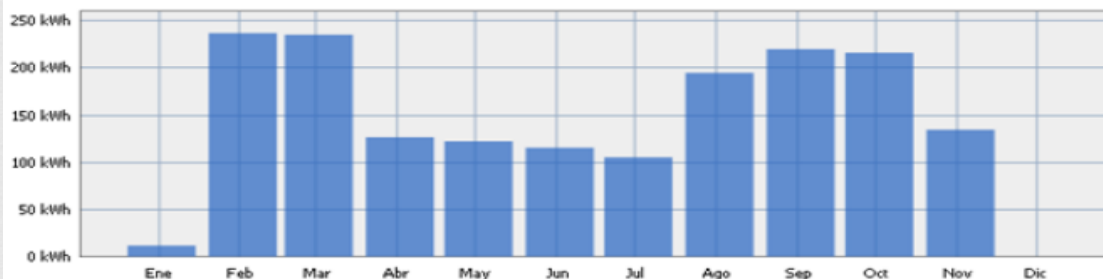
- Potencia de la instalación: 1,74 kWp
- Formada por: 12 módulos FV – Marca Ameri Solar, modelo AS 6P 18
- Potencia del Panel Solar: 145 Watts
- Inversor: SMA, modelo Sunny Boy 1,5 kW
- Medidor bidireccional: Cirwatt B 200 RCP de Circutor
- Superficie ocupada: 4,46 x 2,70 mts

Comportamiento de la Instalación

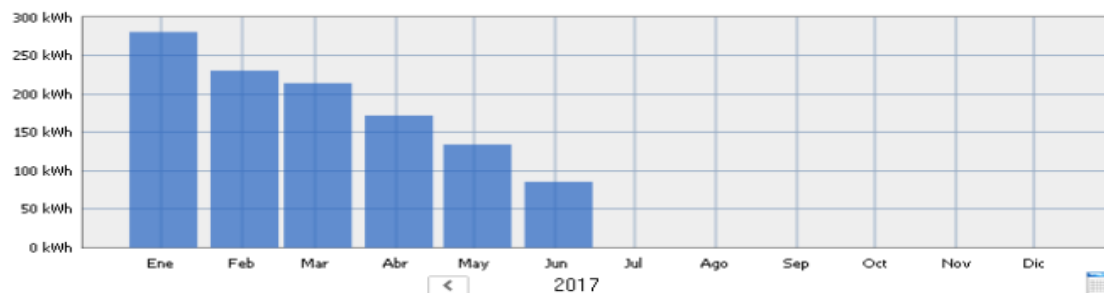


Rendimiento

Rendimiento anual

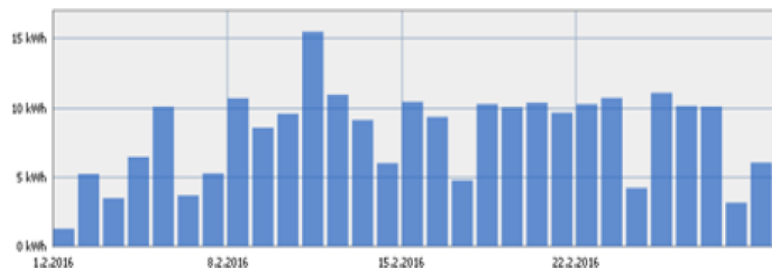


Rendimiento



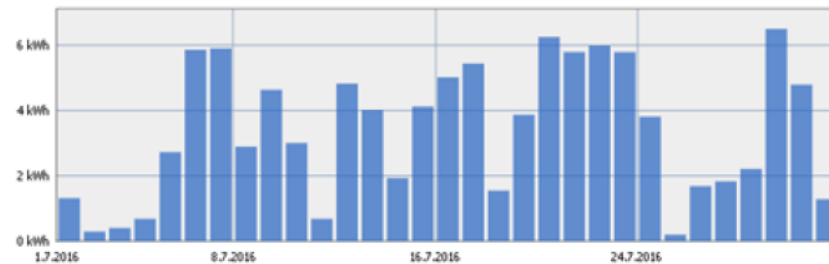
Energía total entregada: 3.241 kWh en 479 días: 6,76 kWh-día

Rendimiento diario - Febrero



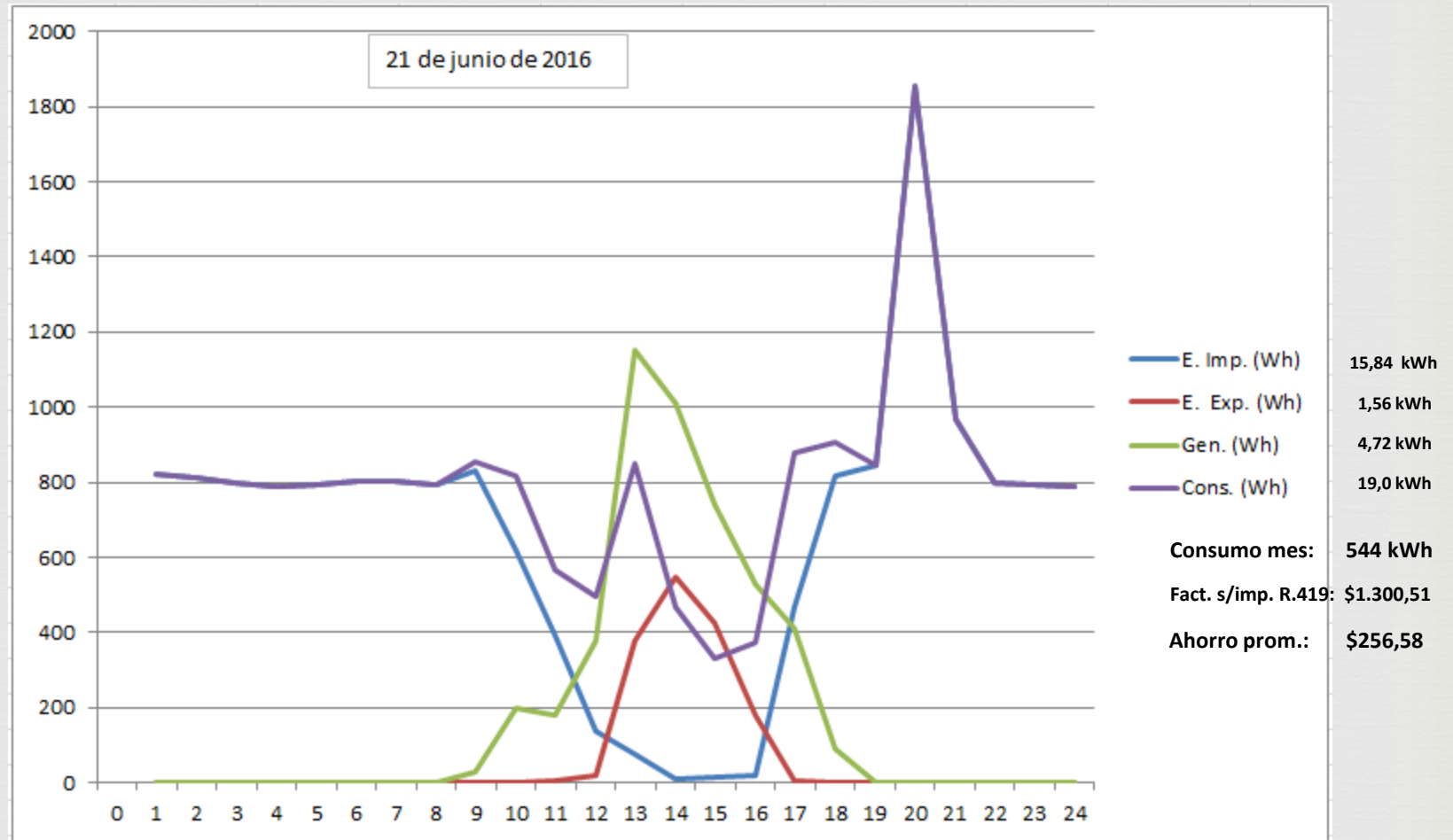
Promedio diario: 8.1 kW-h Máximo rendimiento: 15.5kW-h

Rendimiento diario - Julio



Promedio diario: 3.7 kW-h Máximo rendimiento: 6.4kW-h

CURVA DE CONSUMO DIARIO EN INVIERNO



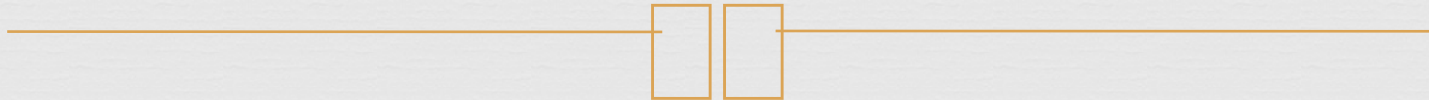
Costo de Instalación



SISTEMA DE 1,5 kW:	u\$s 4.457	(u\$s/W 2,97)
6 módulos de 275 Wp:	u\$s 1.386	
Inversor de 1,5 kW:	u\$s 1.112	
Estructura soporte:	u\$s 943	
Instalación:	u\$s 594	
Otros:	u\$s 422	
SISTEMA DE 2,5 Kw:	u\$s 6.641	(u\$s/W 2,65)
10 módulos de 275 Wp:	u\$s 2.310	
Inversor de 2,5 kW:	u\$s 1.532	
Estructura soporte:	u\$s 1.205	
Instalación:	u\$s 980	
Otros:	u\$s 614	

Los importes no incluyen el IVA

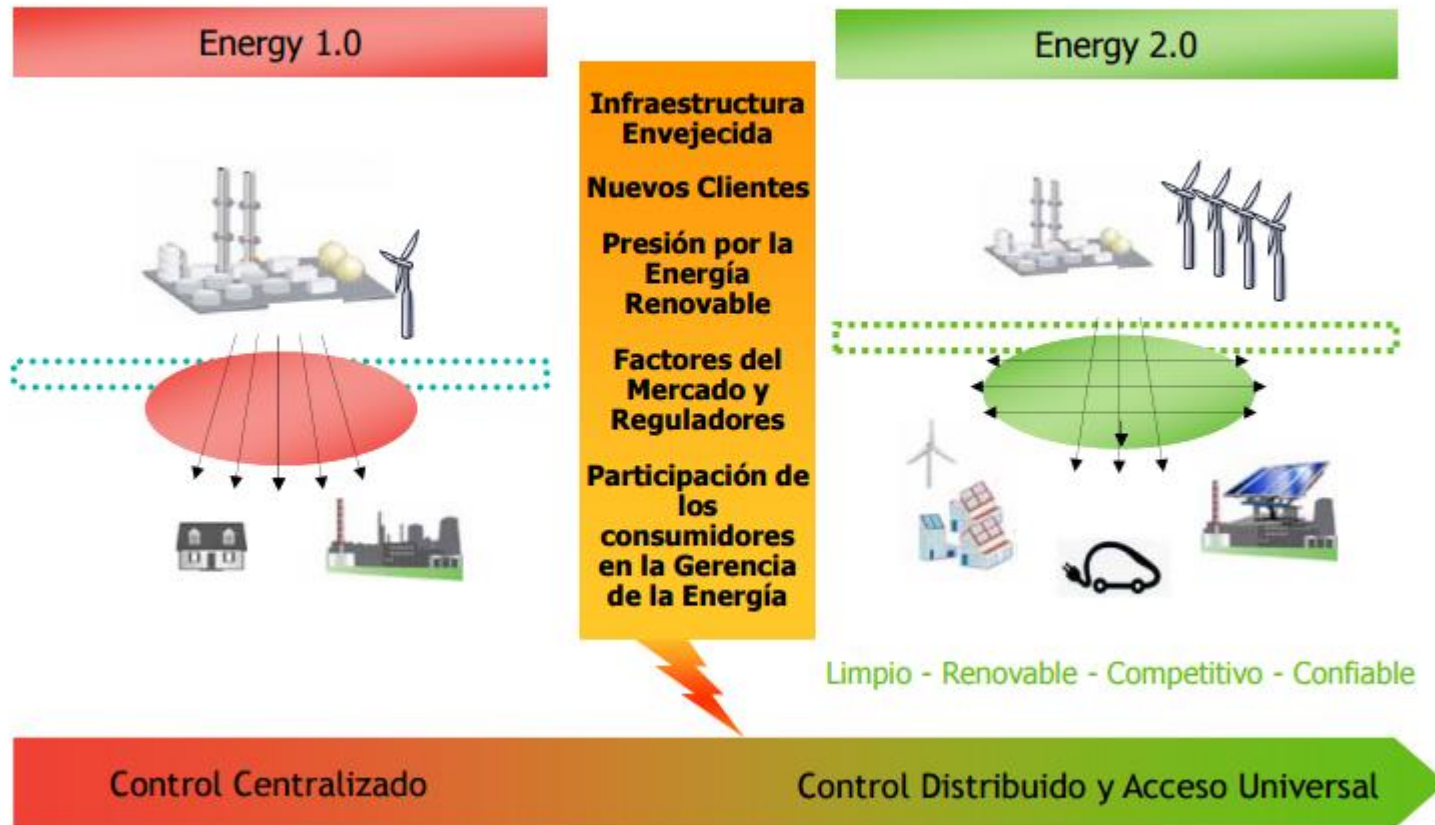
Impacto de la GD en la red



- Generación en el lugar de la demanda
- Modularidad y simplicidad de instalación
- Contribuye a modular la tensión
- Reduce pérdidas técnicas
- Requiere monitoreo y previsibilidad climática
- Es aplicable a M.T. o B.T.
- Los sistemas híbridos permiten postergar inversiones

SMART GRID

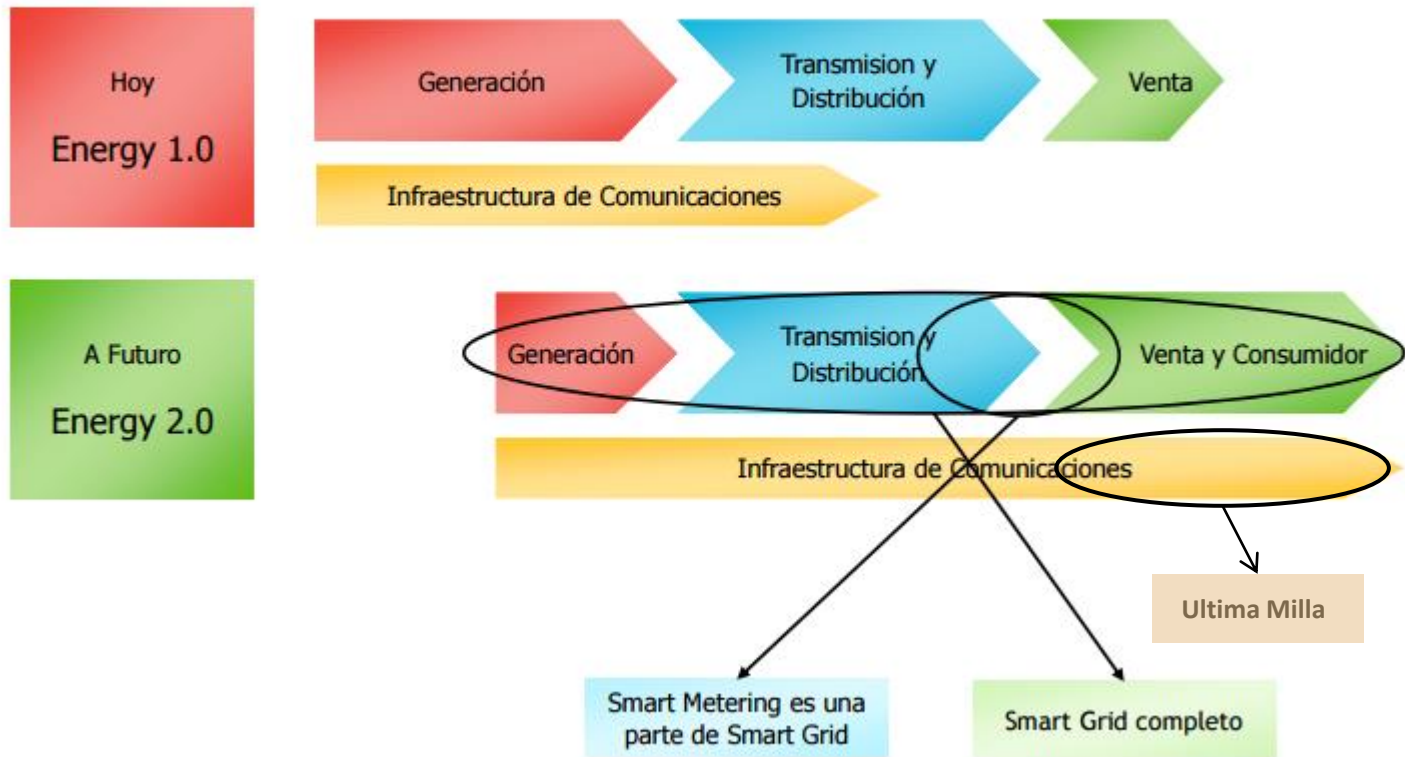
MODELO CONCEPTUAL SMART GRID Evolución del Mercado de Energía



SMART GRID

MODELO CONCEPTUAL SMART GRID

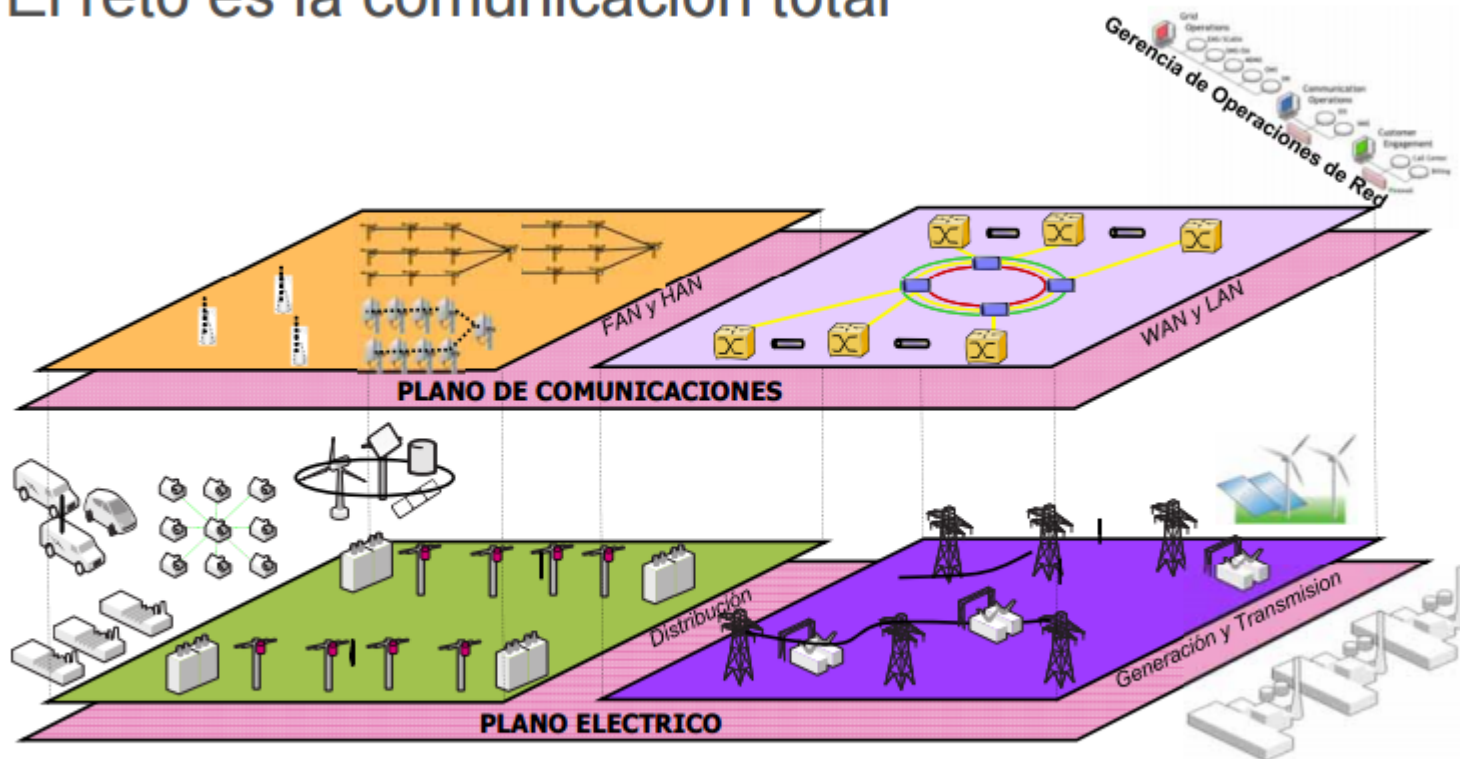
Nueva cadena de valor



SMART GRID

ENERGIA Y TELECOMUNICACIONES

El reto es la comunicación total

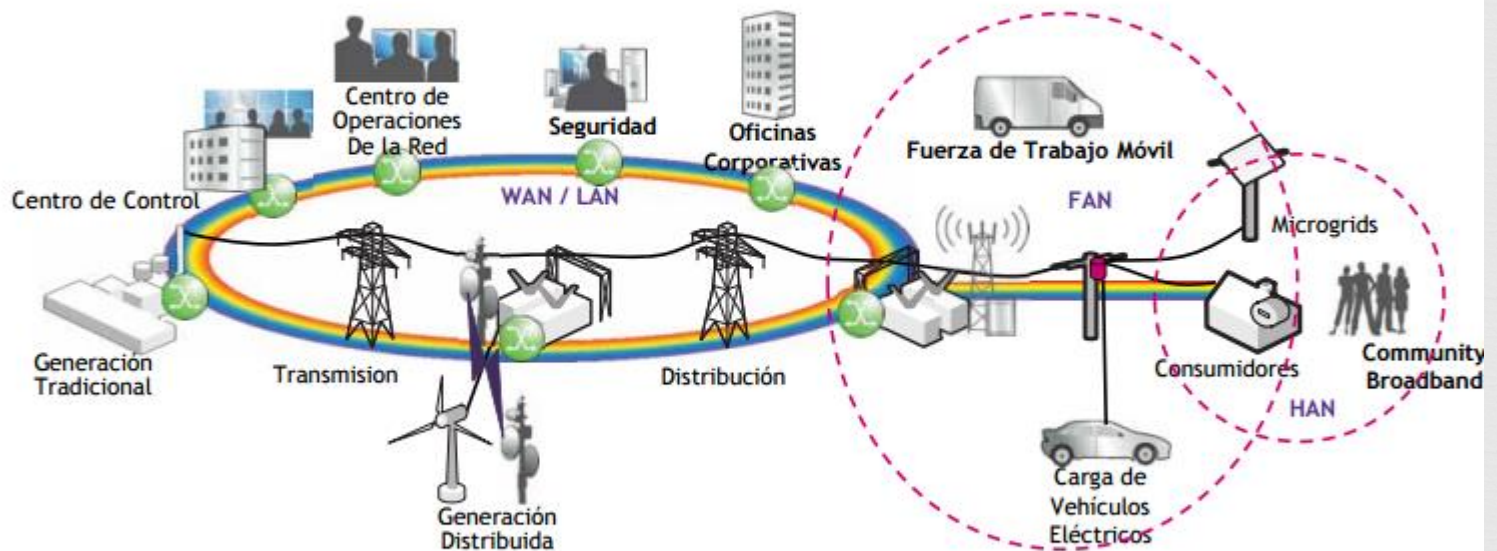


Utilizar las redes de comunicación y dispositivos inteligentes para proporcionar visibilidad y control de la red eléctrica para brindar energía mas confiable, segura y eficiente.

SMART GRID

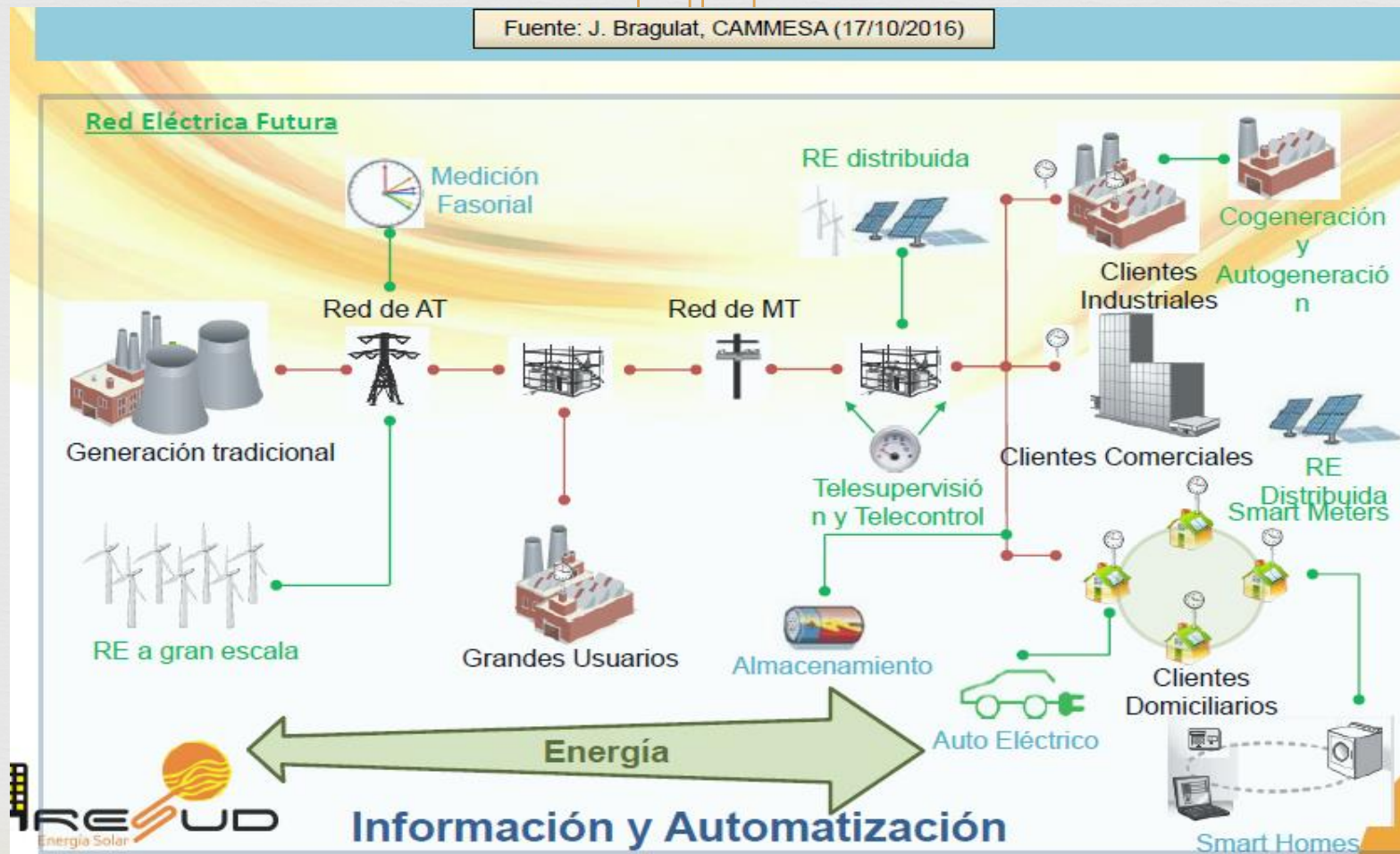
TOPOLOGIA DE LA RED

Telecomunicaciones a favor de Smart Grid



Transformación de la Red Eléctrica en el futuro

Fuente: J. Bragulat, CAMMESA (17/10/2016)



Microgrids



- A medida que aumenta la demanda de electricidad, los sistemas solares domésticos pueden conectarse entre sí para crear Microgrids que comparten producción, almacenamiento y demanda.
- Las baterías de iones de litio han reemplazado al plomo-ácido como la tecnología dominante de la batería, y el costo de las baterías sigue bajando. Esto permitirá almacenar a un valor razonable la energía optimizando todo el sistema.

CAMPUS EUROREF - BERLIN



Los autos eléctricos, durante el período de recarga

En el **CAMPUSEUROREF en Berlín**, los autos son eléctricos y se recargan en una hilera de surtidores que, a su vez, son alimentados por las **células fotovoltaicas** dispuestas sobre el techo del estacionamiento. Equipados con un circuito especial que rectifica y estabiliza los oscilantes impulsos eléctricos, **los vehículos más veloces pueden alcanzar los 190 kilómetros por hora.**

Generador Eólico de bajo régimen de velocidad



REFERENCIAS

- 
- Foro Regional Eléctrico de la Provincia de Buenos Aires
 - Informe PROINGED EERR – Lic. Nestor Félix
 - *Ministerio de Energía y Minería de la Nación*
 - *Secretaría de Energía Eléctrica de la Nación*
 - *Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires*
 - *Dirección de Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires*
 - *Portal Web de Cammesa*
 - *Red eléctrica futura – Ing Julio Bragulat - Cammesa*
 - *Informe Trimestral de Coyuntura Energética – MEyM*
 - *Proyecto IRESUD*
 - *Atlas Solar de la Rep. Argentina – Dr Grossi Gallegos, Lic Righini, UN Luján*
 - Programa “Dirección de Proyectos de Energías Renovables” – Ing Jorge Torres – Universidad de San Andrés
 - Programa “Dirección de Proyectos de Energías Renovables” – Ing Matias Thanhaim – Universidad de San Andrés
 - Programa “Dirección de Proyectos de Energías Renovables” – Ing Sabino Mastrángelo – Universidad de San Andrés
 - Informe Ley 27.191 / Decr. 531/16 – Cámara Argentina Energías Renovables
 - Letting in the light how solar photovoltaics will revolutionise the electricity system – IRENA
 - *World Energy Outlook 2015 - International Energy Agency*
 - *Desarrollo de Smart Grid – Alcatel - Lucent*
 - *Medios Periodísticos Energía Estratégica, Ambito Financiero y El Cronista Comercial*
 - *Generación distribuida conectada a la red eléctrica - Julio C. Durán y Jorge Jakimczyk – Universidad Tecnológica Nacional*
 - *Cooperativa Limitada de Consumo de Electricidad del Salto*

Gracias por su atención.