

# CURSO: "INTERVENCIONES URBANAS CON ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA"

5° Congreso Internacional de Solar Cities

Agencia de Protección Ambiental

Centro Metropolitano de Diseño – CMD

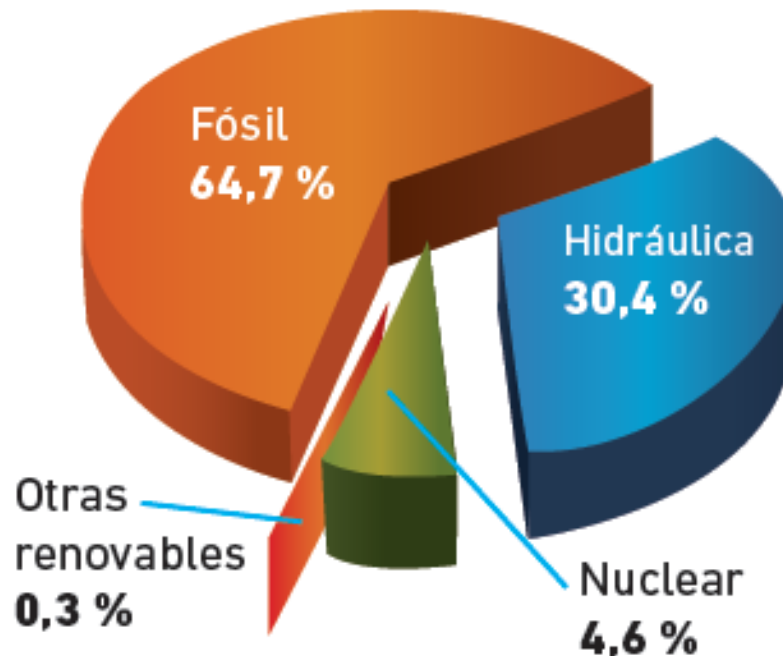
23 y 24 de Septiembre de 2014

Ing. Alejandro Zitzer

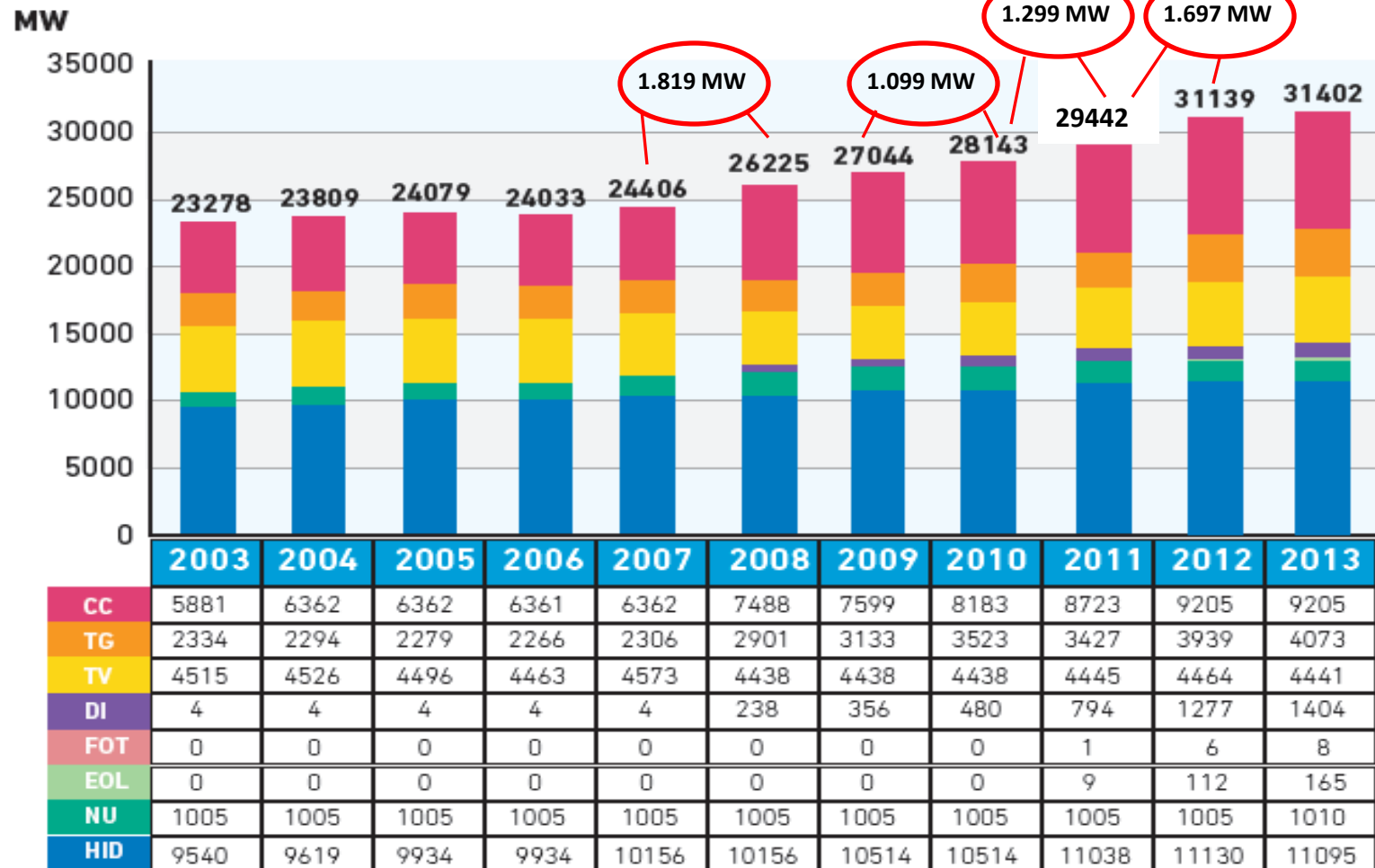
# GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA ARGENTINA

La generación total bruta nacional vinculada al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) está conformada por fuentes de generación térmica, hidráulica, nuclear, eólica y fotovoltaica.

Generación Bruta del MEM - Acumulado 2013

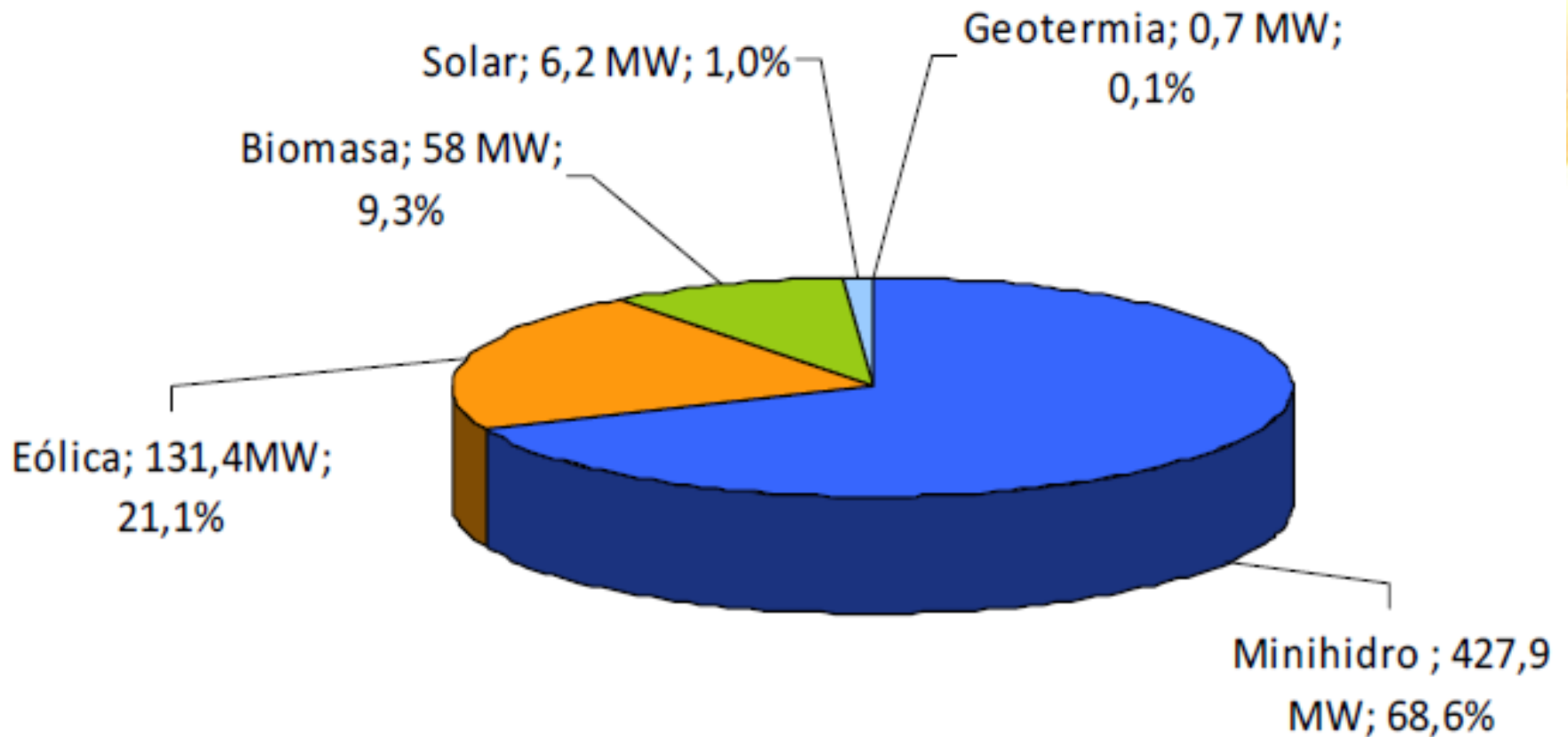


# POTENCIA INSTALADA EN EL SADI



TV: turbina de vapor. TG: turbina de gas. **Durante el año 2013 se incorporaron solo 263 MW**  
 CC: ciclo combinado. DI: motores diesel.

# MATRIZ DE ENERGÍAS RENOVABLES

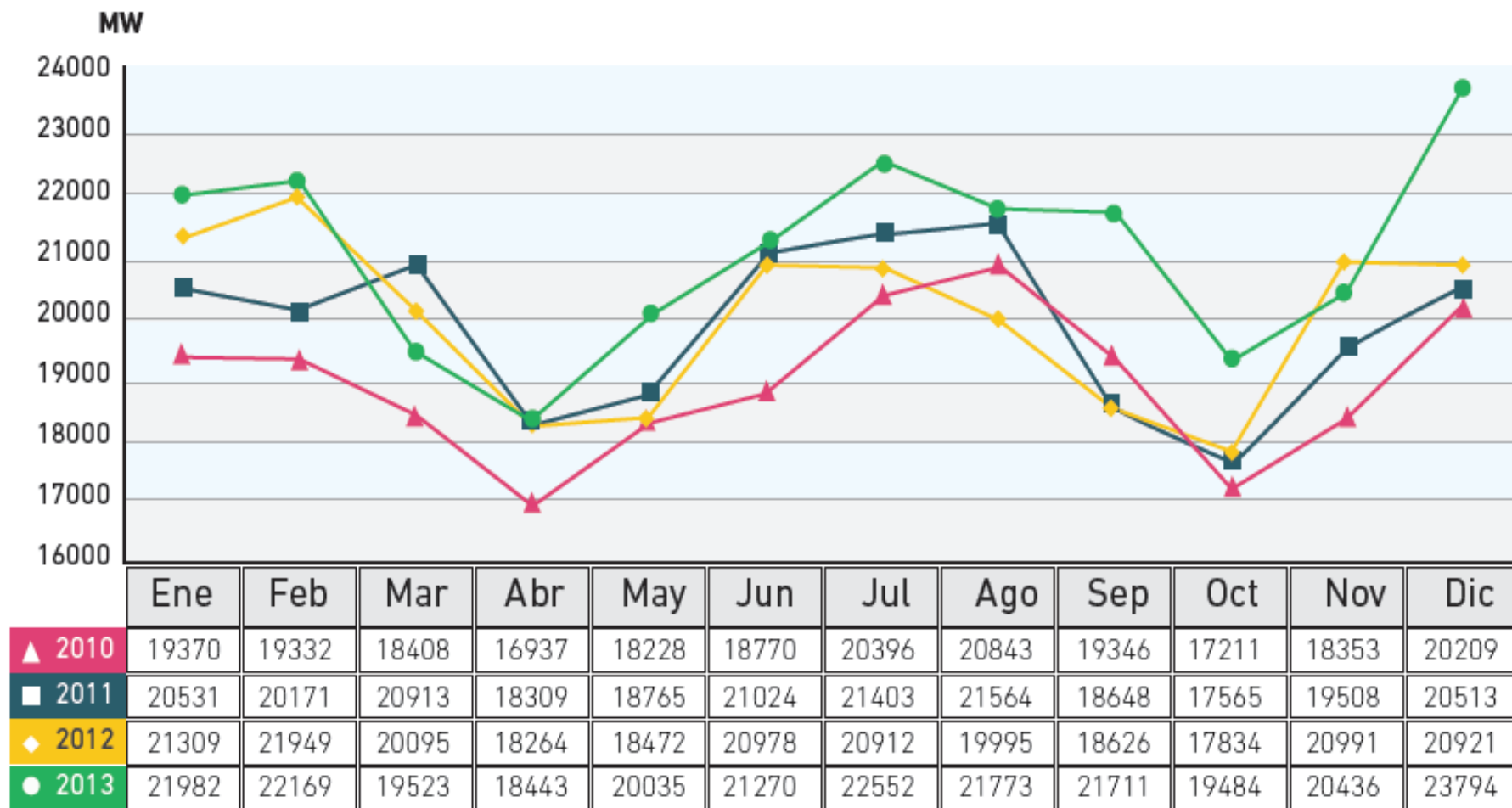


**Potencia renovable total instalada a fines del 2011: 624 MW.**

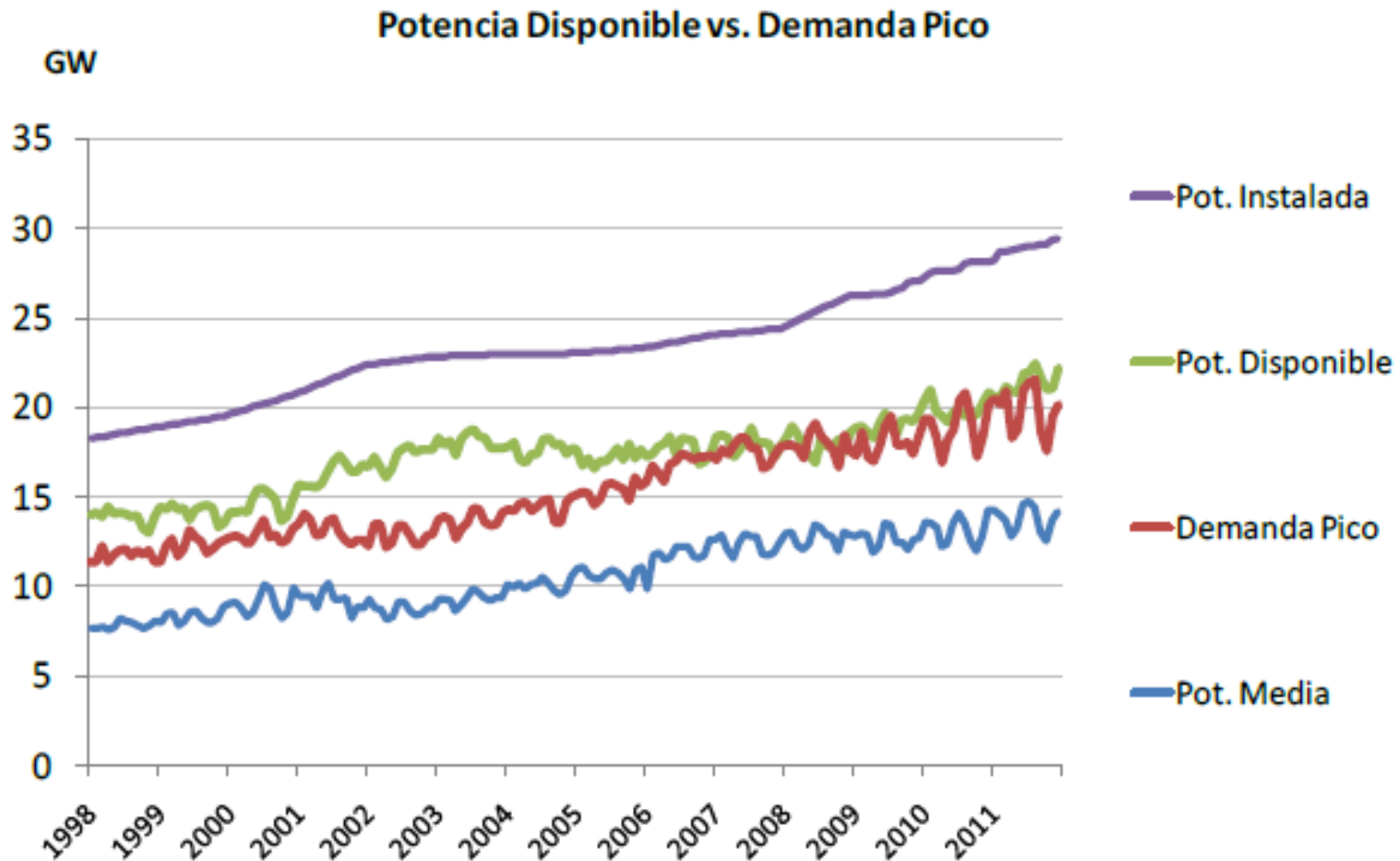
Fuente: Clean Energy Report 2011.

# DEMANDA DE POTENCIA DEL MEM

Demanda máxima de potencia (no incluye exportaciones)



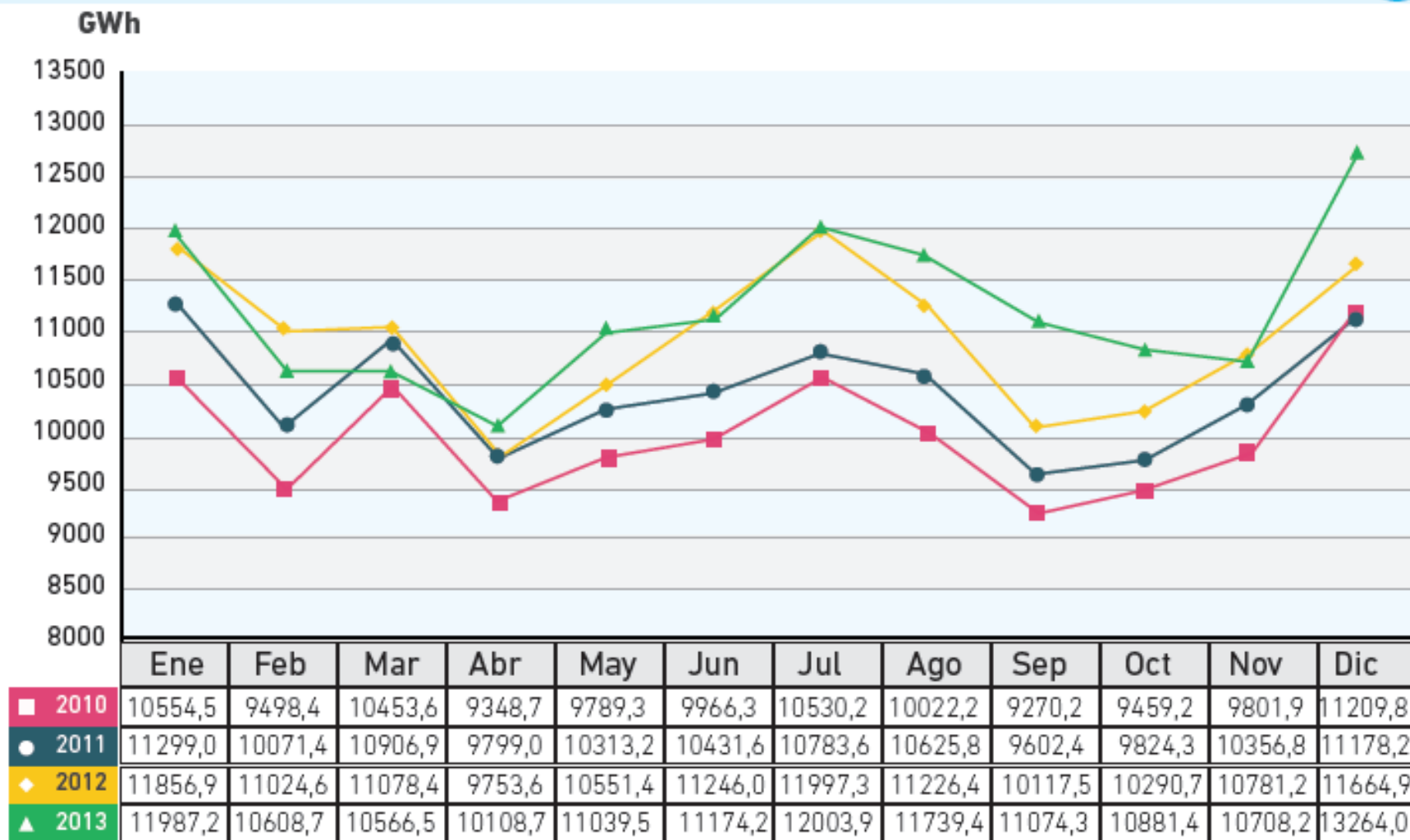
# DEMANDA DE POTENCIA DEL MEM



Fuente: CAMMESA

# GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA

## Generación Total Bruta



**2010: 119.904,3 GWh**

**2011: 125.192,2 GWh**

**2012: 131.588,9 GWh**

**2013: 135.156 GWh**

[www.iresud.com.ar](http://www.iresud.com.ar)

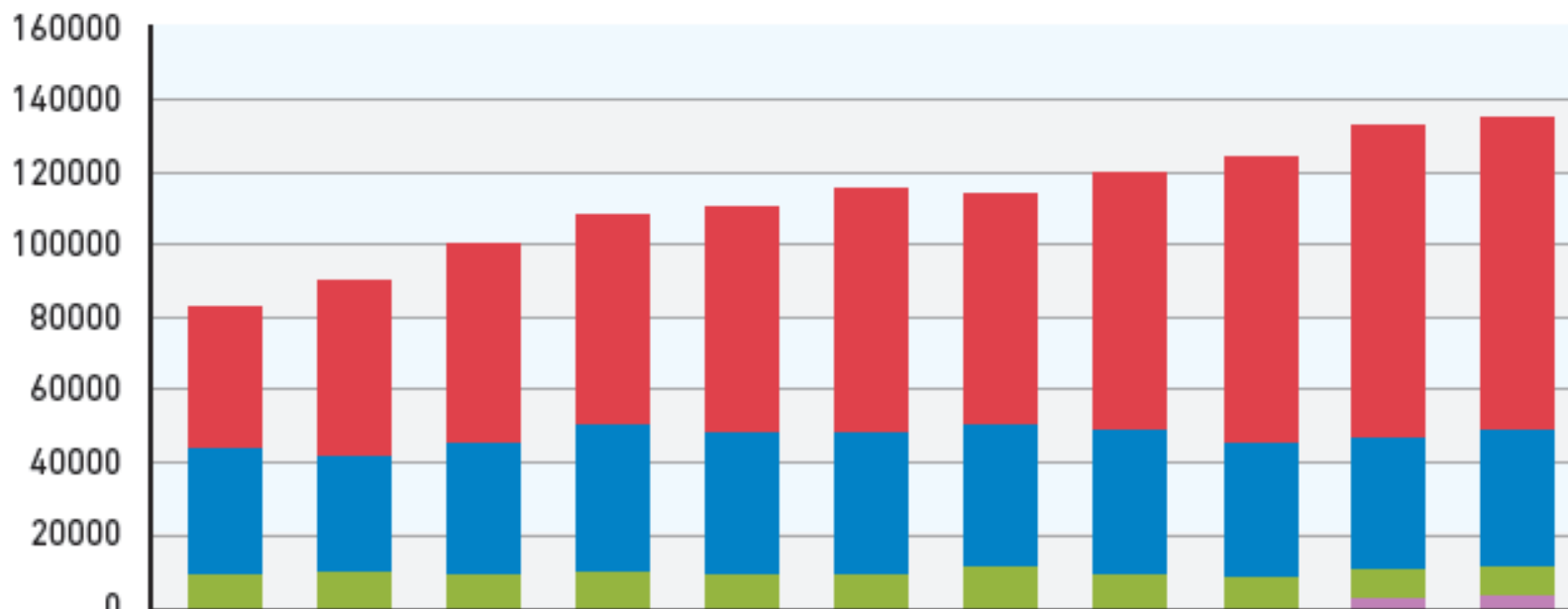


# GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA

## Evolución de la Generación Bruta



GWh



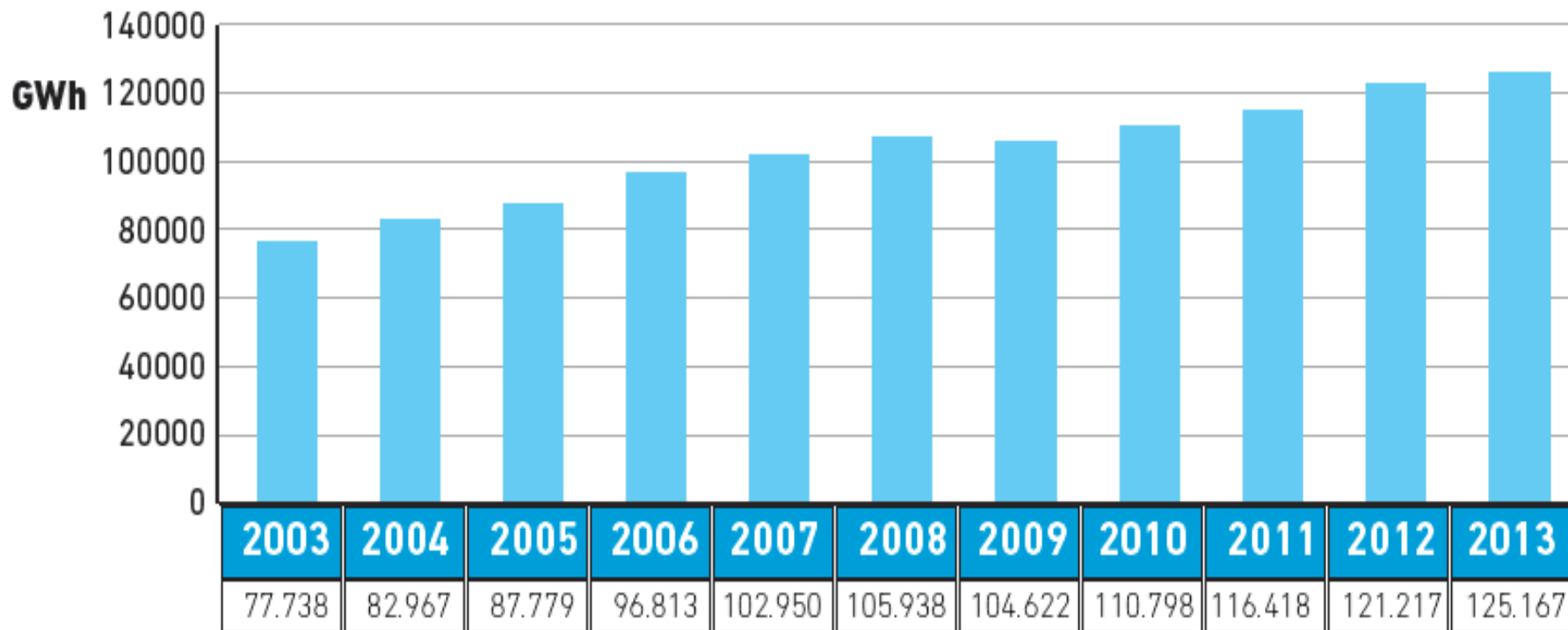
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Fósil</b>	40641	51061	54577	57609	64785	70734	65360	71820	78876	87511	87362,4
<b>Hidráulica</b>	35906	32674	39401	43831	38081	37622	41212	40874	39978	37307	41089
<b>Nuclear</b>	7583	7896	6889	7721	7254	7394	8183	7210	6400	6402	6239
<b>Otras renovables</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	17	369	466

La generación bruta del año 2013 fue un 2,7% superior a la del año 2012



# DEMANDA DE ENERGIA ELECTRICA

## Demanda Agentes

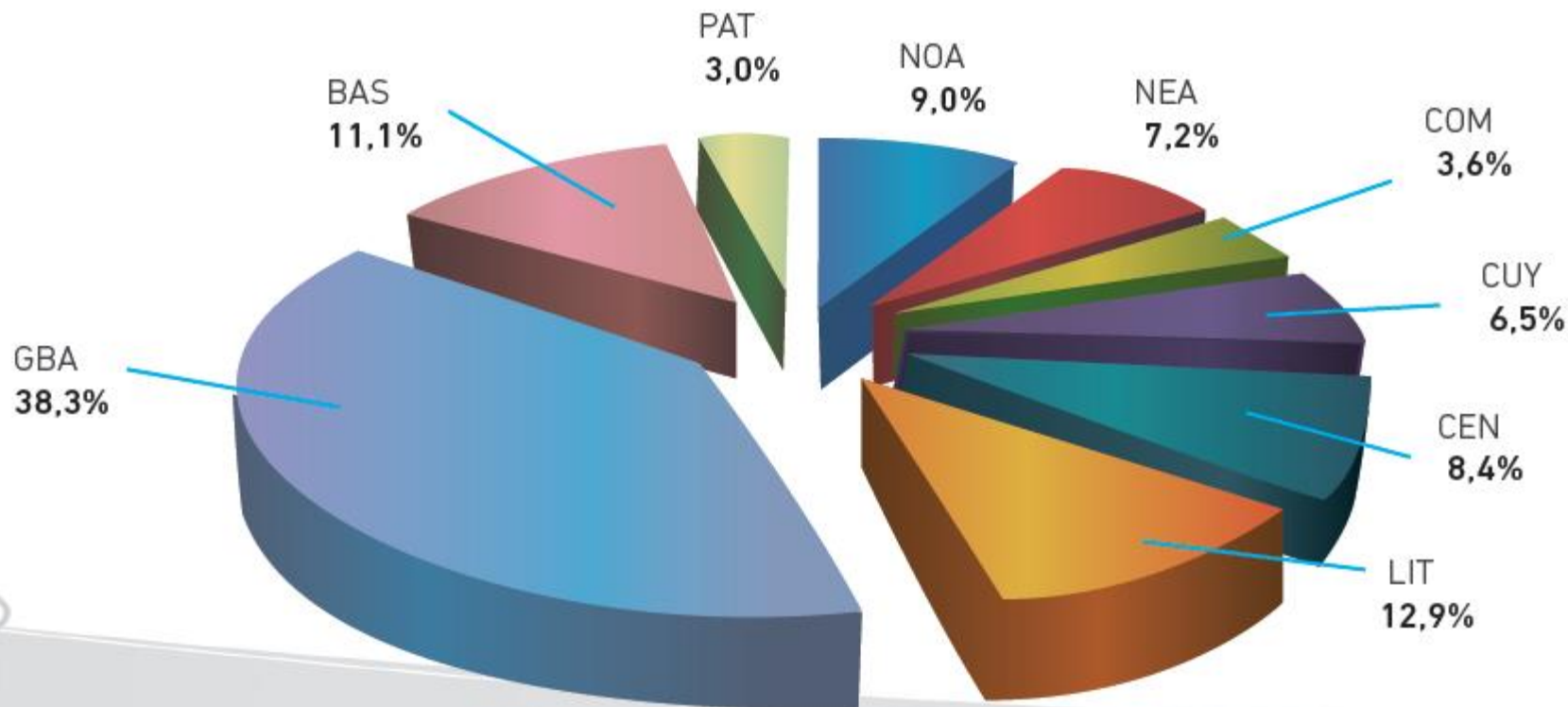


**Evolución de la demanda de los agentes del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM)**

**La demanda del año 2013 fue un 3,2% superior a la del año 2012**

# DEMANDA DE ENERGIA ELECTRICA

**Demanda de energía eléctrica (GWh) por regiones a Diciembre de 2013**



**GBA: CABA y Gran Buenos Aires**

**BAS: Buenos Aires**

**CEN: Córdoba y San Luis**

**COM: La Pampa, Neuquén y Río Negro**

**CUY: Mendoza y San Juan**

**LIT: Entre Ríos y Santa Fe**

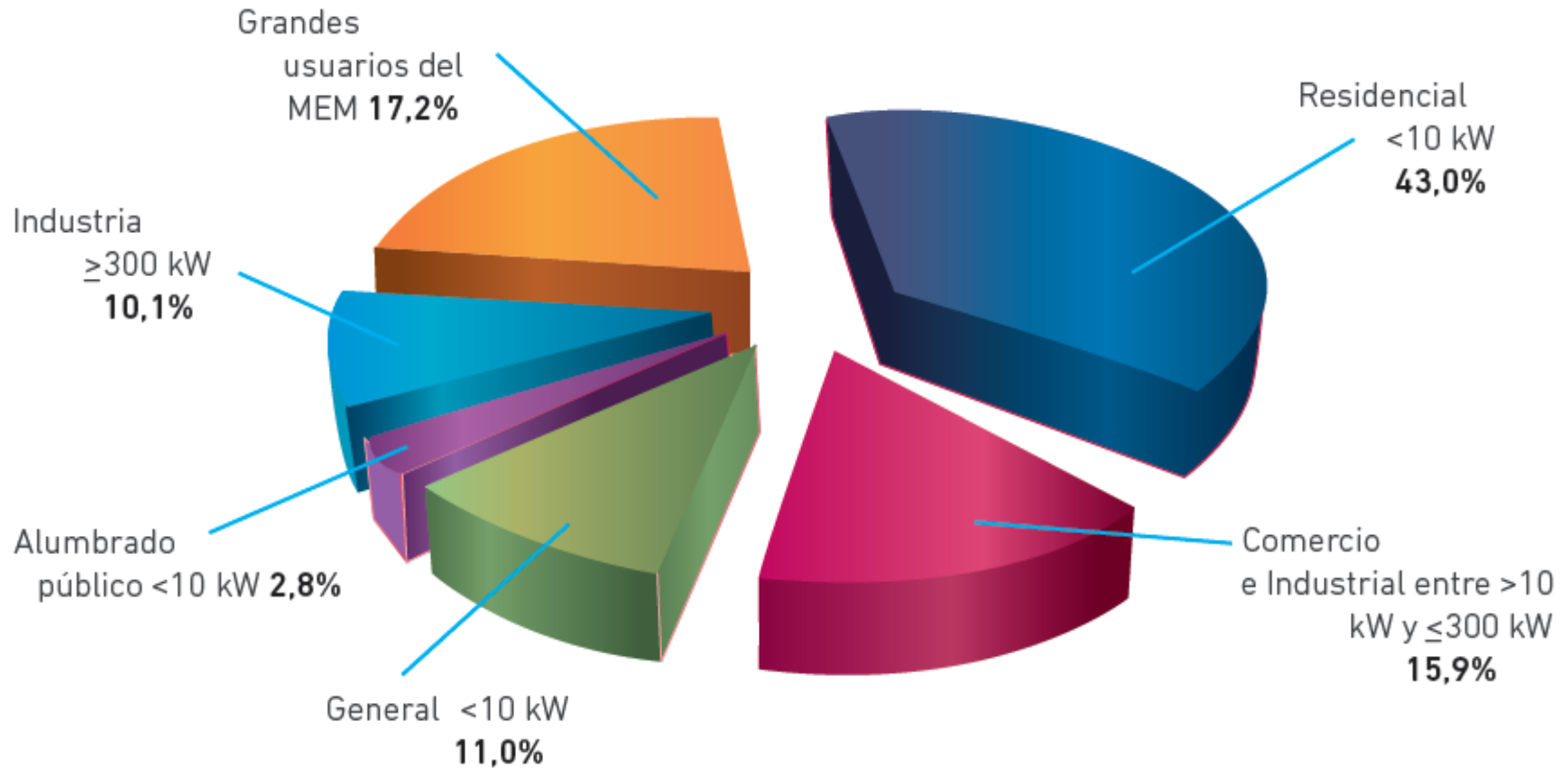
**NEA: Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones**

**NOA: Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta,  
Santiago del Estero y Tucumán**

**PAT: Chubut y Santa Cruz**

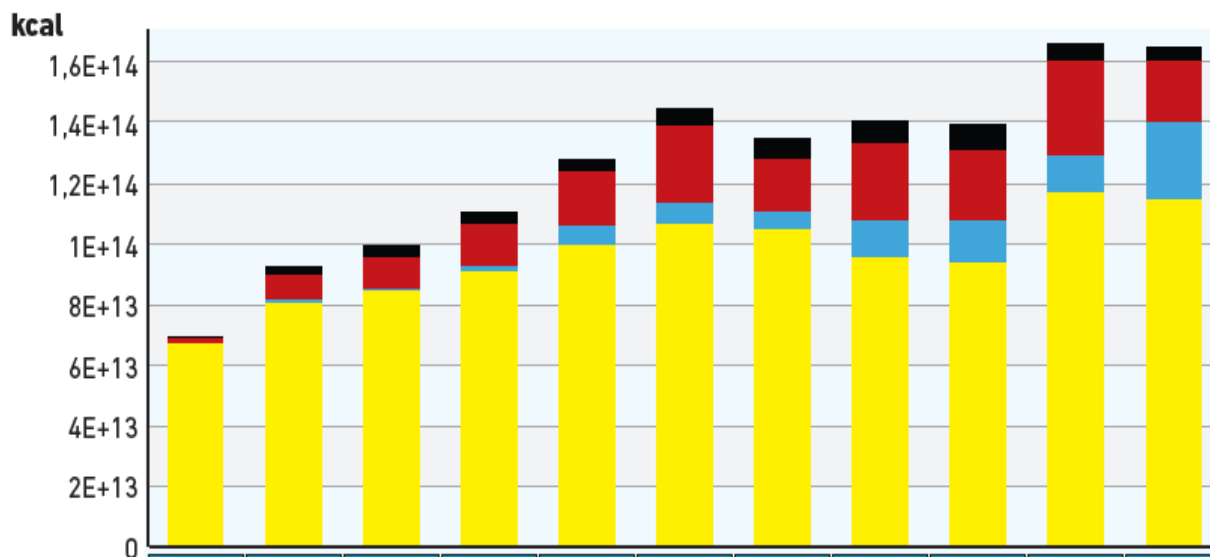
# DEMANDA DE ENERGIA ELECTRICA

**Demanda de energía eléctrica por sectores a Diciembre de 2013**



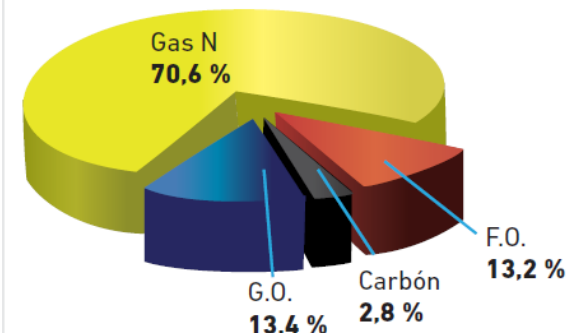
# CONSUMO DE COMBUSTIBLES FÓSILES

Consumo de combustibles en el MEM período 2003-2013



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Carbón (t)	71.373	351.573	626.685	581.702	589.352	803.420	795.738	873.896	944.216	966.575	851.278
FO (t)	105.463	828.973	1.130.554	1.548.527	1.897.076	2.346.662	1.602.534	2.262.663	2.561.088	2.856.412	2.233.211
GO (m³)	14.235	75.791	51.843	95.887	62.9789	870.538	975.393	1.670.909	2.022.459	1.817.451	2.589.905
Gas N (dam³)	8.132.422	9.617.320	10.044.405	11.011.947	11.976.485	13.109.845	12.616.393	11.573.394	12.612.386	13.992.306	13.915.464

Consumo de Combustibles Fósiles Acumulado 2013



→ 1092% !!  
 → 2018% !!  
 → 18094% !!

El porcentaje de energía generada por medios térmicos con combustibles fósiles se eleva a un 70%, lo que marca un fuerte precedente para comprender que la generación de electricidad y, por ende los precios de esta, están estrechamente ligados a los precios de los combustibles fósiles, dentro de los cuales el gas natural licuado (GNL) es por lejos el más utilizado.

# INCONVENIENTES EN EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

## **Demanda de potencia superior a la oferta disponible**

- Crecimiento de la demanda.
- Falta de planificación e inversión.
- Tarifas altamente subsidiadas.



## **Colapso del sistema de distribución de energía**

- Falta de planificación e inversión.



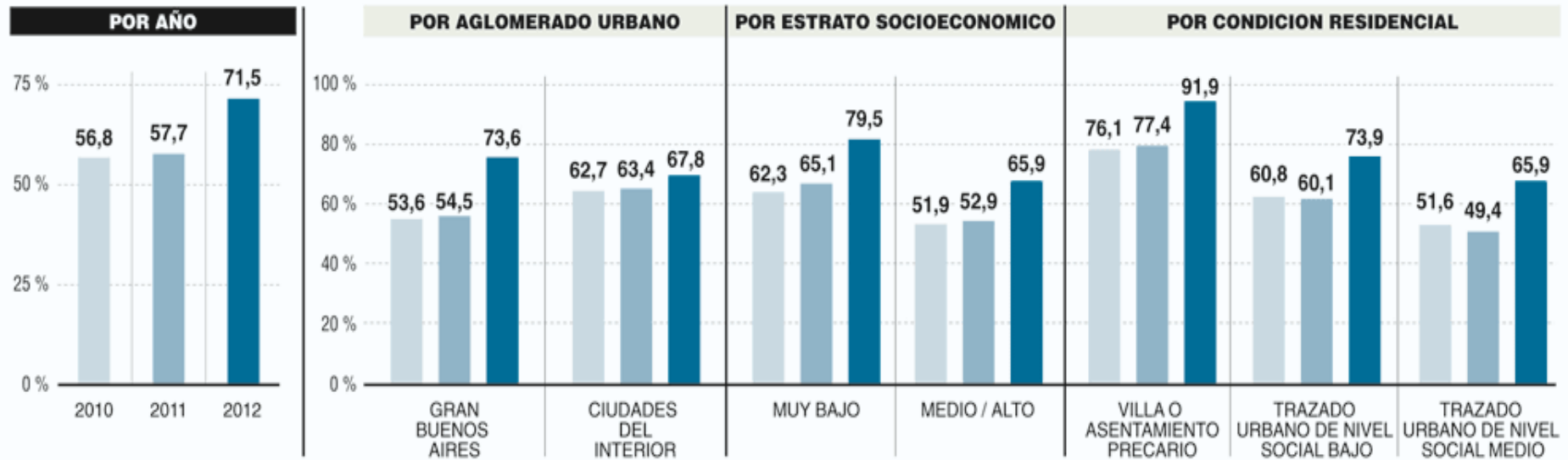


# INCONVENIENTES EN EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA

## UN PROBLEMA QUE SE AGRAVA AÑO TRAS AÑO

El porcentaje de hogares urbanos afectados por interrupciones o deficiencias en el suministro eléctrico no para de crecer. El fenómeno se advierte tanto en el Gran Buenos Aires como en las ciudades del interior del país y afecta a los sectores altos, medios y bajos casi por igual.

2010 2011 2012



FUENTE: ENCUESTA DE LA DEUDA SOCIAL ARGENTINA 2013 - UNIVERSIDAD CATOLICA ARGENTINA

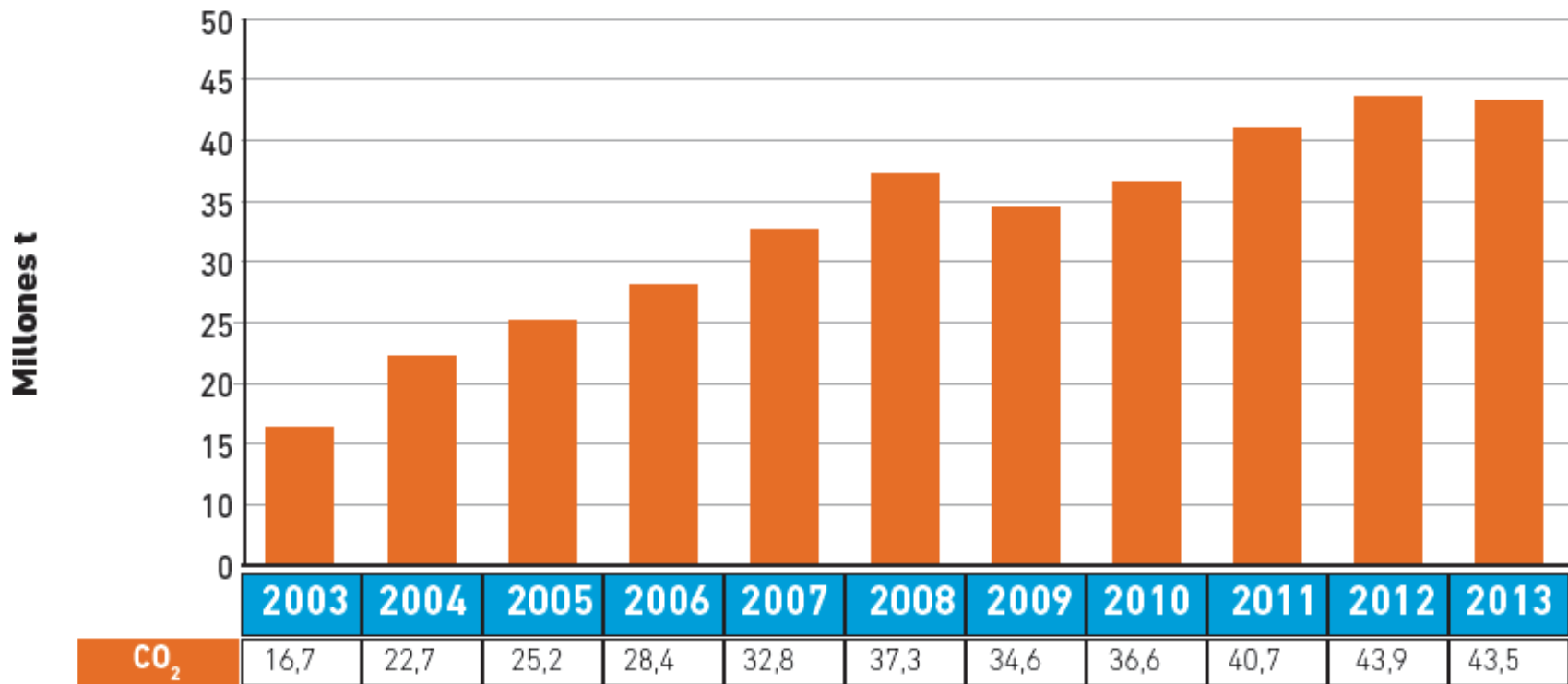
# INCONVENIENTES EN EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA





# EMISIONES DE CONTAMINANTES

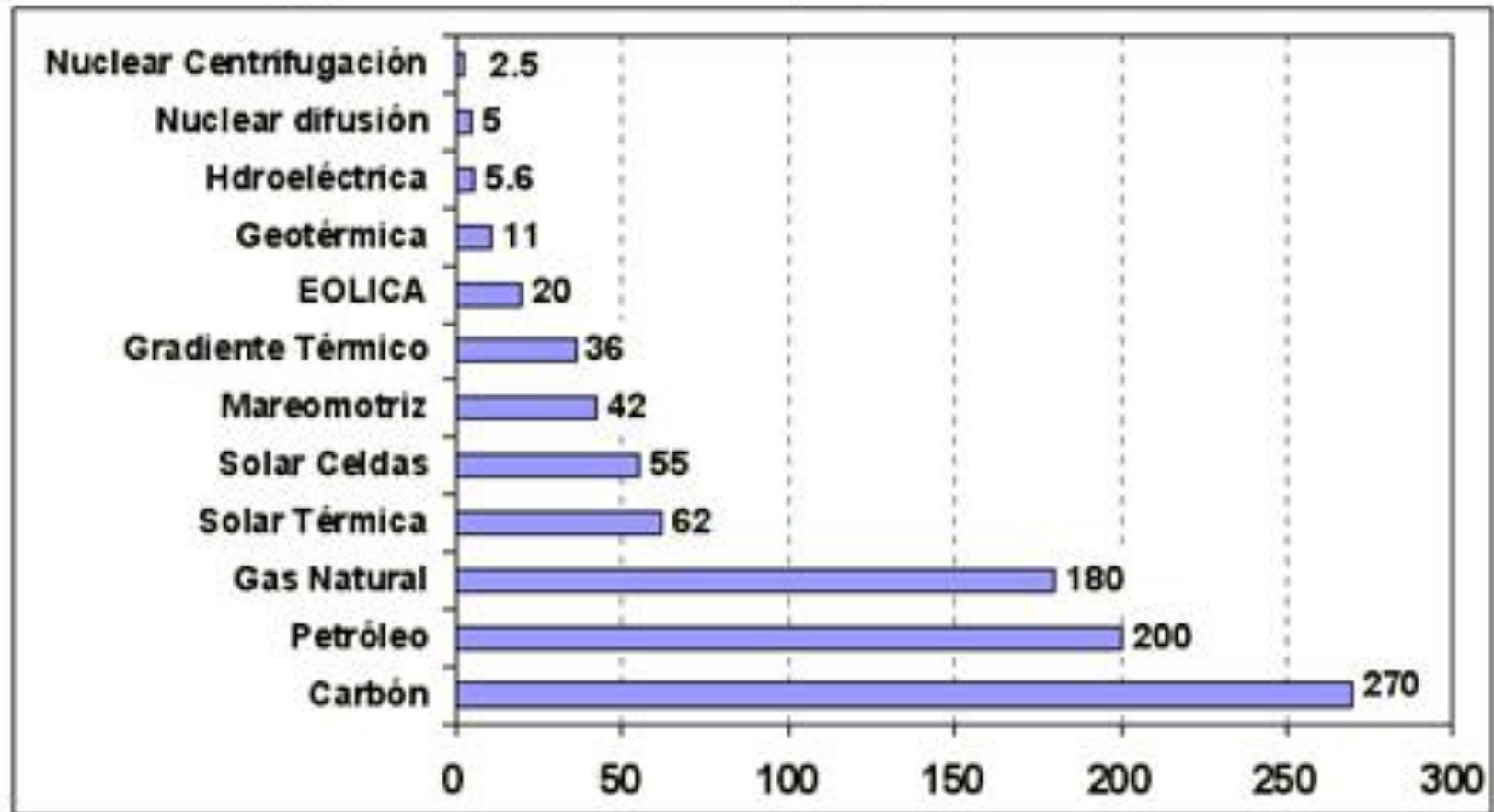
Evolución de las Emisiones de CO<sub>2</sub> en la Generación Eléctrica del Sistema Interconectado Nacional



**Desde el año 2003, la emisiones de CO<sub>2</sub> se incrementaron un 160%**

# EMISIONES DE CONTAMINANTES

Emisiones de CO<sub>2</sub> para las diferentes Cadenas Energéticas Completas  
(Producción Equipos - Generación Eléctrica) en gramos de CO<sub>2</sub> / kWh

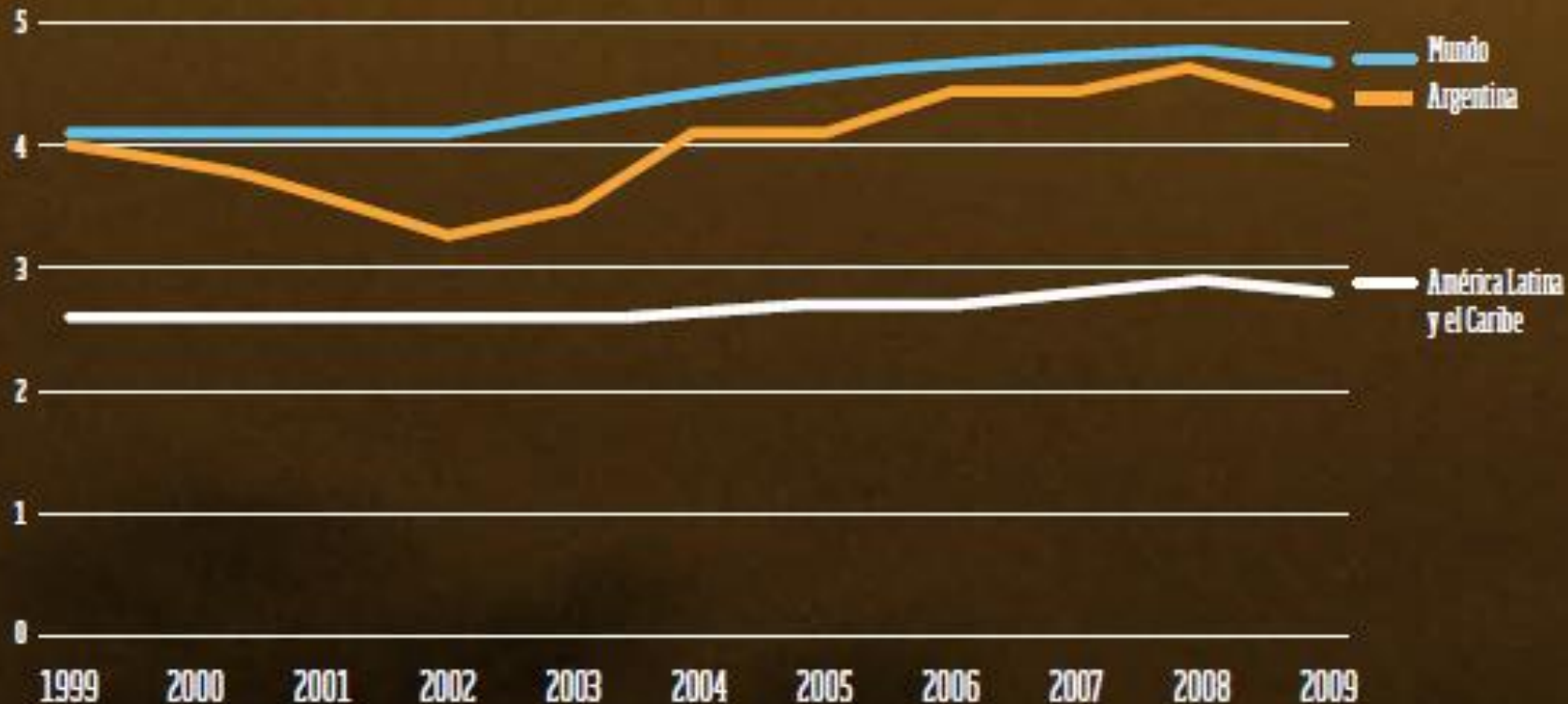


Fuente: INTI-Economía Industrial en base a M. Goñi, CNEA (2000)

# EMISIONES DE CONTAMINANTES

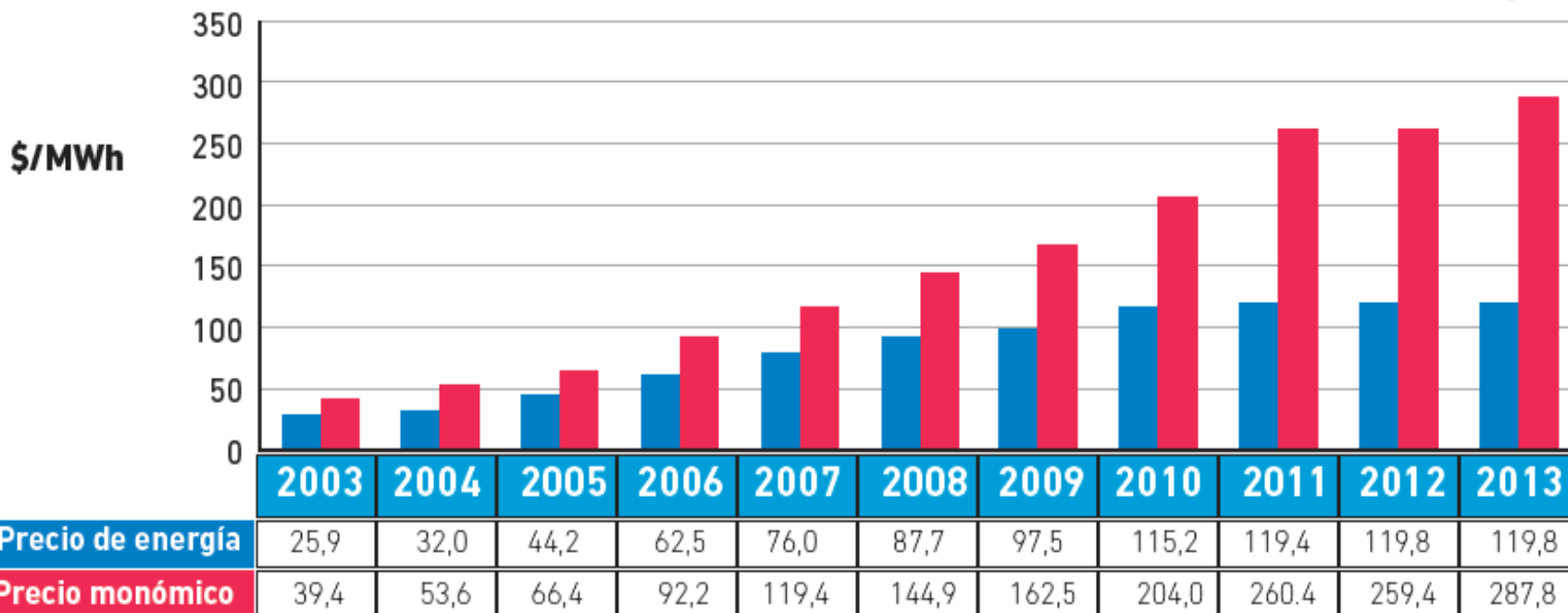
## EMISIONES ENERGÉTICAS DE CO<sup>2</sup> (toneladas per cápita)

(Fuente: Banco Mundial)



# PRECIOS DE LA ENERGIA ELECTRICA

## Precios Medios Anuales

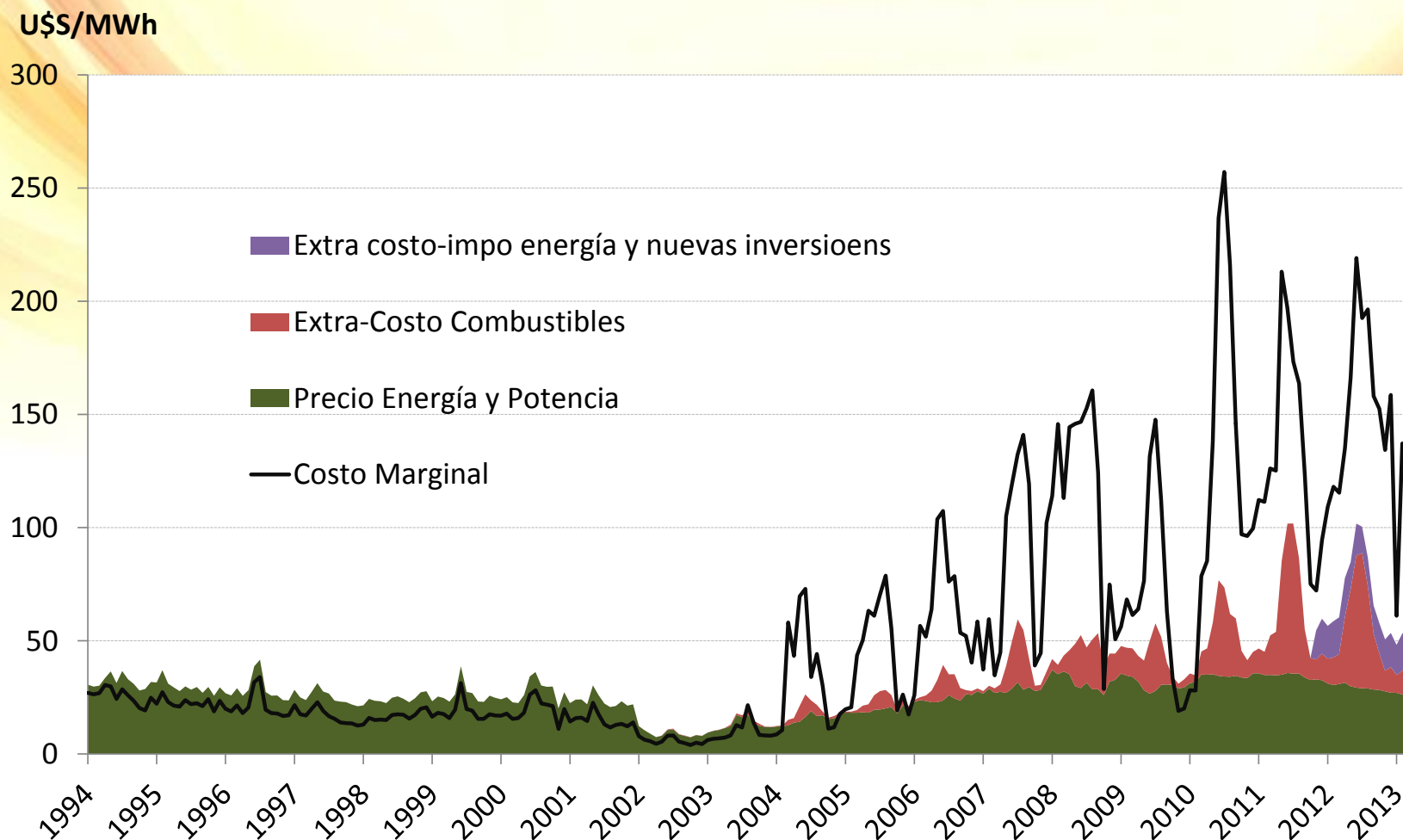


**Resolución N° 240/03 - Secretaría de Energía: Fija precio máximo para electricidad de 120 \$/MWh**

**El precio monómico de la energía indica el costo promedio de un kWh considerando el pago de potencia que se debe hacer y de los costos totales incurridos para generar ese kWh.**

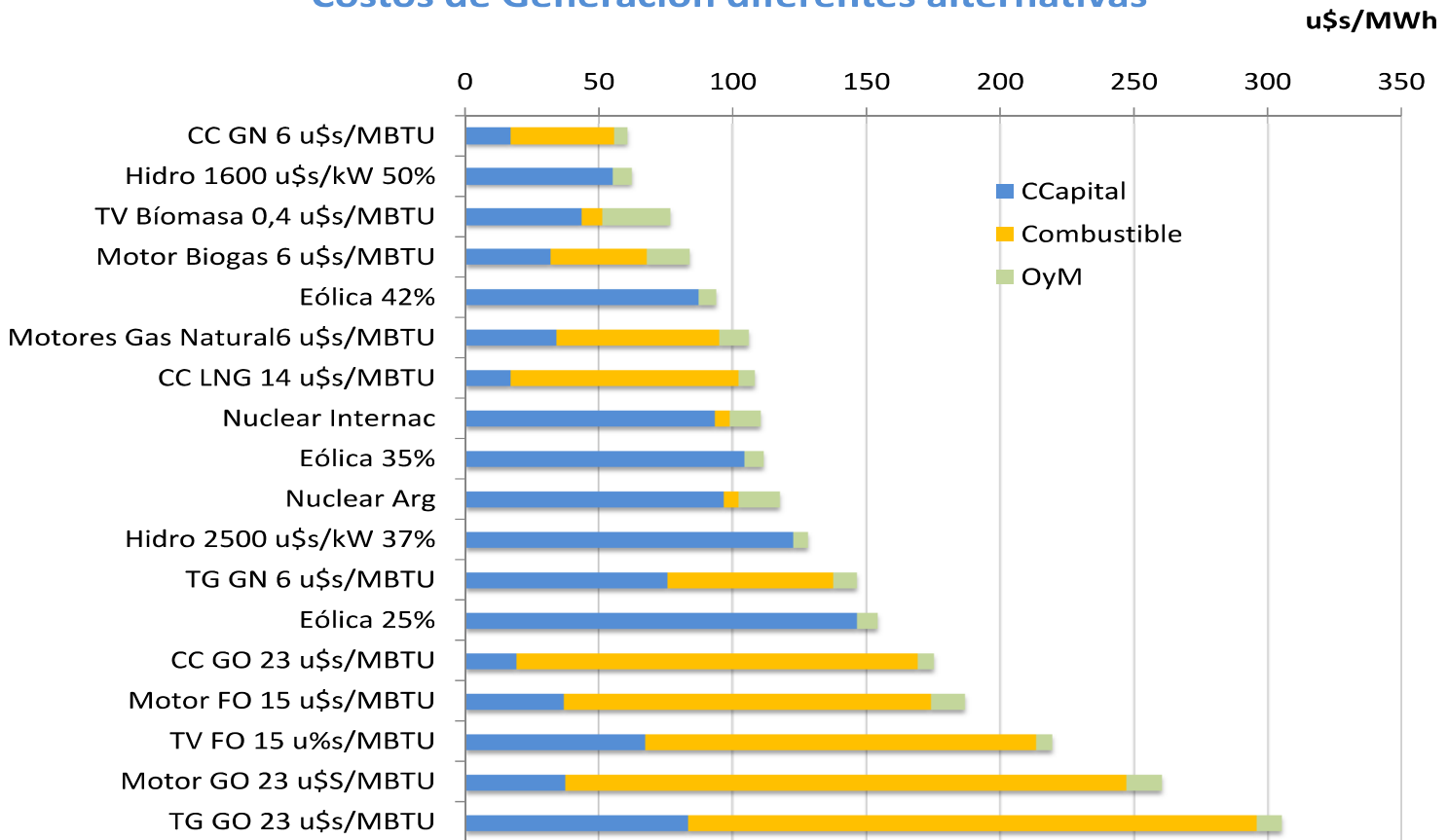
# AUMENTO DEL COSTO DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA

Costo de Generación



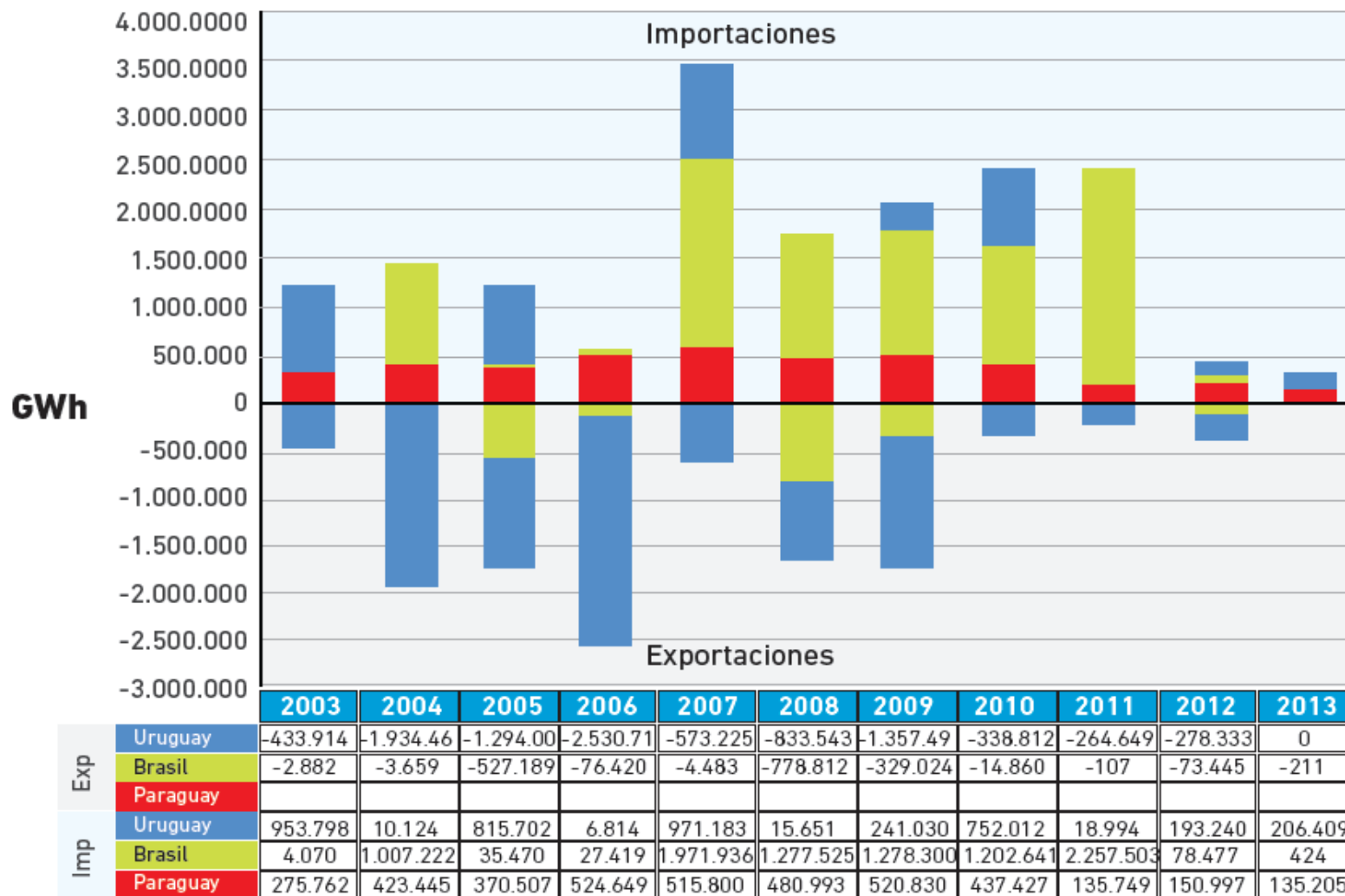
# COSTOS DE GENERACION

## Costos de Generación diferentes alternativas



# IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES DE ENERGIA ELECTRICA

## Evolución Importaciones/Exportaciones 2013

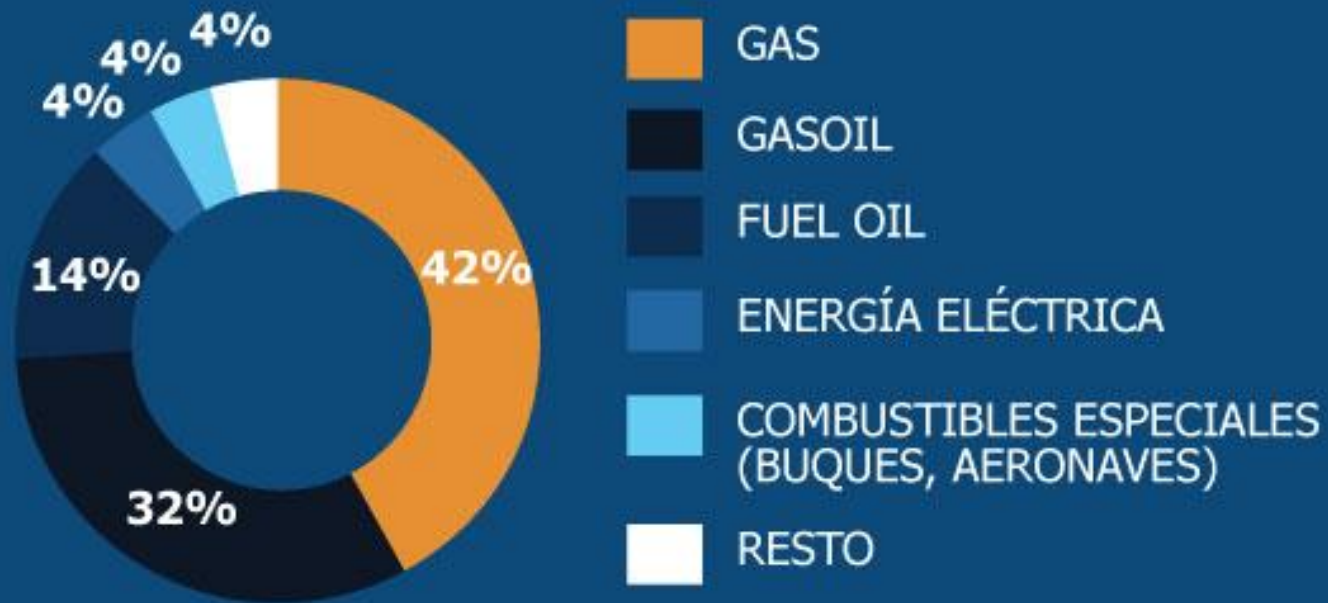




# IMPORTACIONES

## MATRIZ ENERGÉTICA: ¿QUÉ IMPORTA LA ARGENTINA?

Período 2012



FUENTE: DATOS DE MERCADO

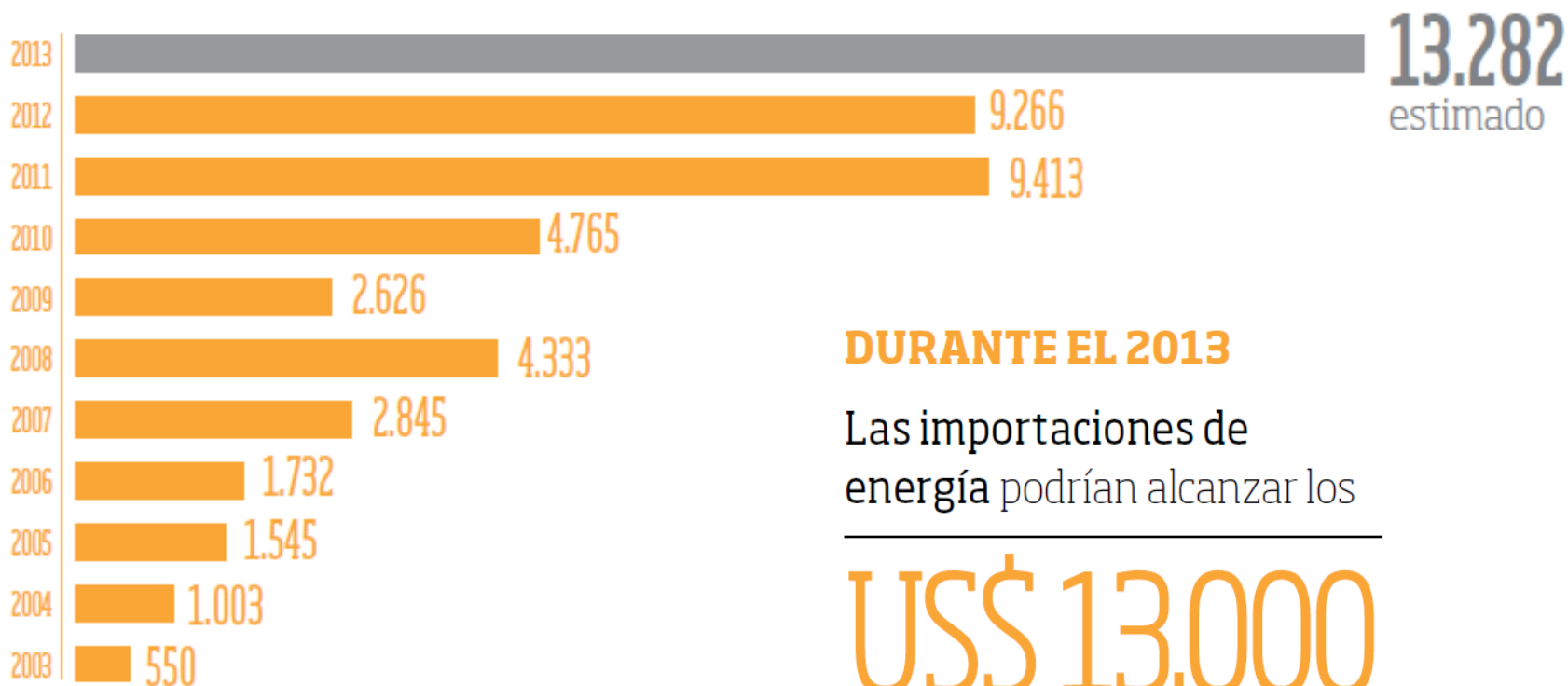
*iProfesional.com*

# COSTO DE LAS IMPORTACIONES

## IMPORTACIONES ENERGÉTICAS

Cifras en millones de dólares

(Fuente IARAF) Instituto Argentina de Análisis Fiscal

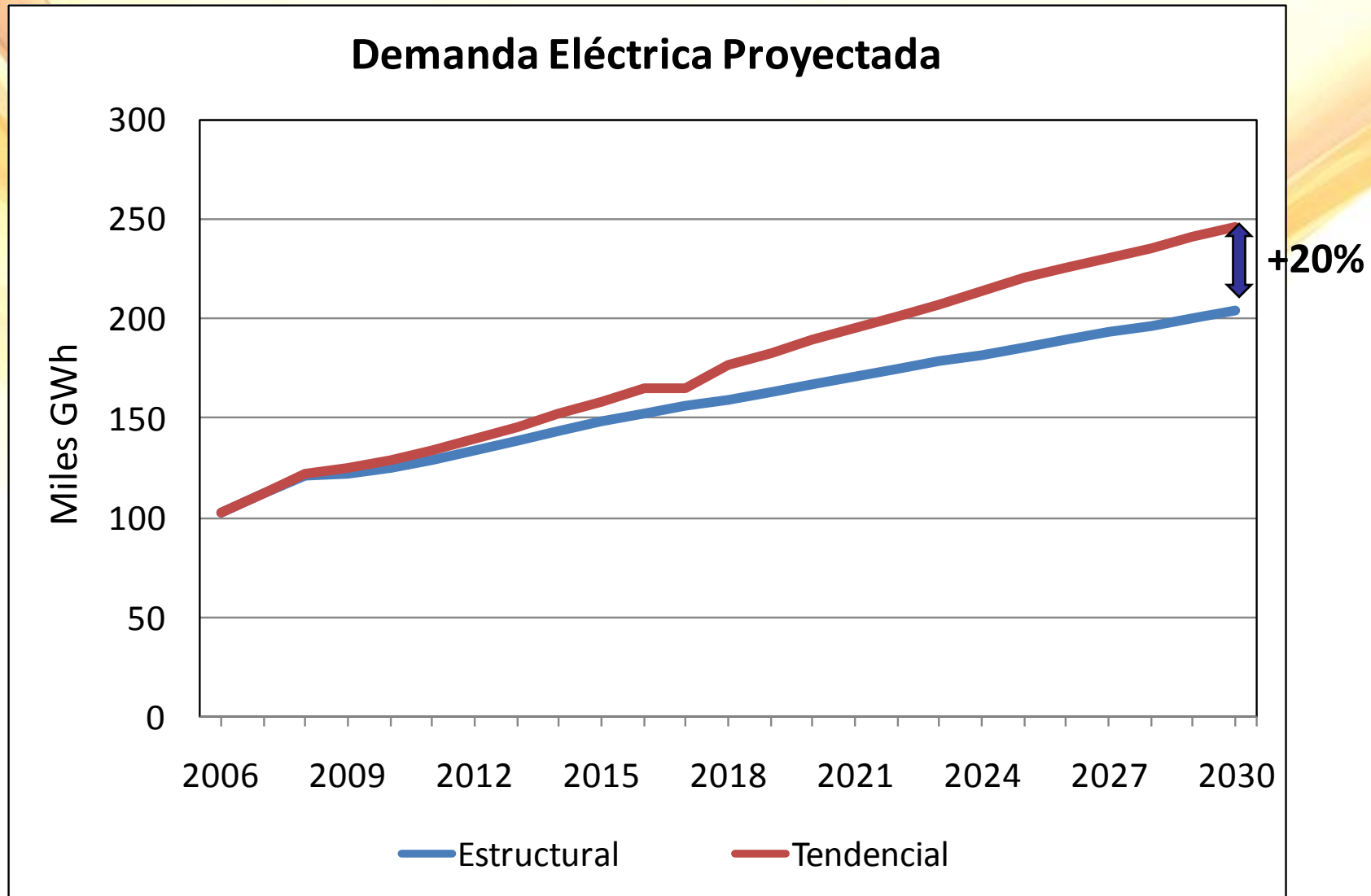


### DURANTE EL 2013

Las importaciones de energía podrían alcanzar los

**US\$ 13.000**  
millones

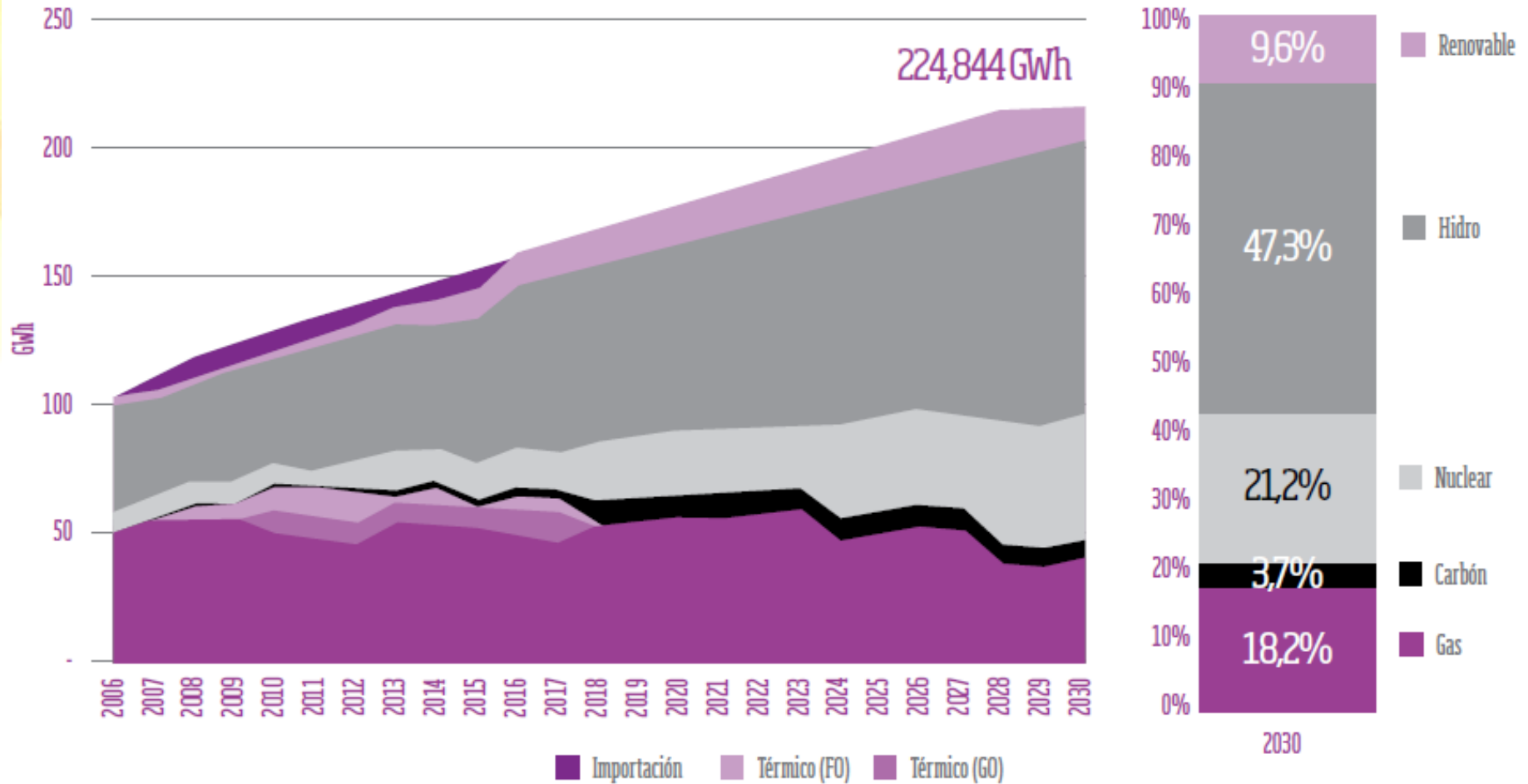
# Plan Estratégico - Demanda de Energía Eléctrica



Fuente: Secretaría de Energía

# Plan Estratégico - Demanda de Energía Eléctrica

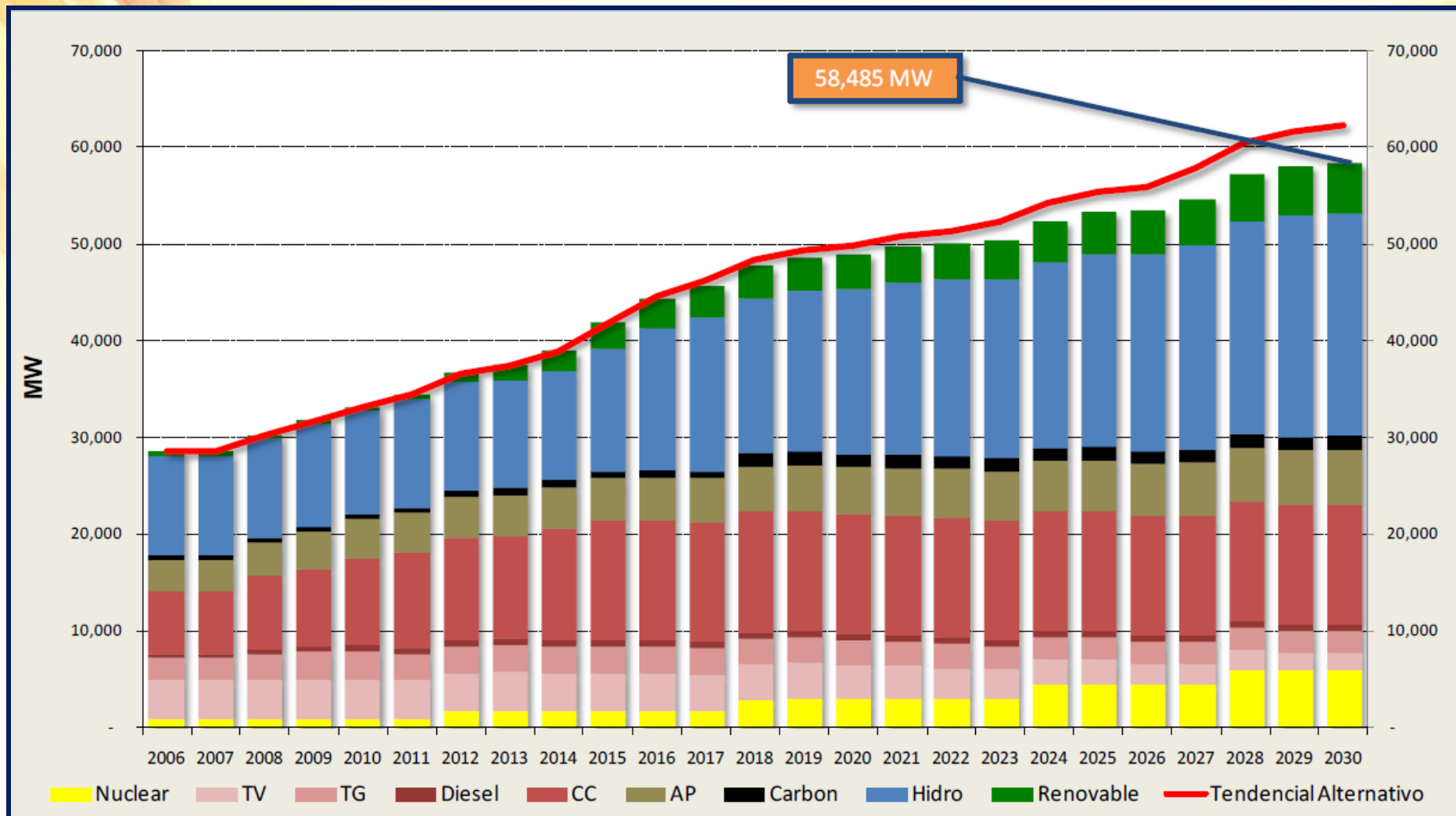
## PROYECCIÓN DE DEMANDA TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA (Según S.E.)



Fuente: Secretaría de Energía

# Oferta de Energía Eléctrica

## Potencia Instalada (Escenario Estructural)



AP: Gas Propanado

Fuente: Secretaría de Energía

# COSTOS DE GENERACION - PROYECCION

Fuente	Tipo	Inversión (USD/kW)		
Base	Características.	2010	2020	2030
Eólica	<i>Marítima</i>	3.350	3.100	2.850
	<i>Terrestre A</i>	1.825	1.719	1.613
	<i>Terrestre B</i>	2.100	1.850	1.750
Solar	<i>Concent.</i>	5.750	4.932	3.613
	<i>Fotovolt.</i>	3.700	2.700	2.000
Geotérmica	<i>Hidrotérmicas</i>	3.950	4.219	4.488
Mareomotriz	<i>Tidal</i>	4.000	3.556	3.113
	<i>Wavef</i>			
Biomasa	<i>Base (residuos)</i>	2.100	2.050	2.000
	<i>Motor Dual Bioc.</i>	1.000	970	950
Hidro	<i>Gran</i>	2.000	2.000	2.000
	<i>Mini</i>	3.000	3.000	3.000
Nuclear	<i>Gen III+</i>	3.350	3.263	3.175
Gas Natural & GNL	<i>Ciclo Abierto</i>	700	665	715
	<i>CC</i>	900	863	825
Carbón	<i>SC PCC</i>	2.100	1.988	1.875
	<i>IGCC</i>	2.400	2.263	2.125
Fuel Oil/Diesel	<i>Motor Dual</i>	1.000	970	950
	<i>HFO-GN-GO</i>			

Fuente: Escenarios Energéticos Argentina 2011 – 2030 (AVINA, FARN, CEARE, ITBA)

[www.iresud.com.ar](http://www.iresud.com.ar)

# COSTOS DE GENERACION - PROYECCION

Fuente	Tipo	O&M (USD/kWyear)			O&M (USD/kWh)		
Base	Características.	2010	2020	2030	2010	2020	2030
Eólica	<i>Marítima</i>	96	89	82	0,027	0,025	0,023
	<i>Terrestre A</i>	51	48	45	0,019	0,018	0,017
	<i>Terrestre B</i>	63	56	53	0,017	0,015	0,014
Solar	<i>Concent.</i>	30	26	23	0,011	0,010	0,009
	<i>Fotovolt.</i>	50	41	32	0,023	0,019	0,015
Geotérmica	<i>Hidrotérmicas</i>	220	199	178	0,031	0,028	0,025
Mareomotriz	<i>Tidal</i>	120	107	93	0,053	0,047	0,041
	<i>Wavef</i>						
Biomasa	<i>Base (residuos)</i>				0,015	0,014	0,013
	<i>Motor Dual Bioc.</i>	200	195	190	0,0269	0,0262	0,0255
Hidro	<i>Gran</i>	40	40	40	c/u	c/u	c/u
	<i>Mini</i>	60	60	60	0,011	0,011	0,011
Nuclear	<i>Gen III+</i>	101	98	94	0,014	0,013	0,013
Gas Natural & GNL	<i>Ciclo Abierto</i>	15	15	15	0,0034	0,0034	0,0034
	<i>CC</i>	27	26	25	0,0036	0,0035	0,0034
Carbón	<i>SC PCC</i>	42	39,5	37	0,0056	0,0053	0,005
	<i>IGCC</i>	72	68	64	0,0097	0,0091	0,0086
Fuel Oil/Diesel	<i>Motor Dual HFO-GN-GO</i>	200	195	190	0,0269	0,0262	0,0255

Fuente: Escenarios Energéticos Argentina 2011 – 2030 (AVINA, FARN, CEARE, ITBA)

[www.iresud.com.ar](http://www.iresud.com.ar)



# COSTOS DE GENERACION - PROYECCION

Año	Fuel Oil (U\$S/Tn)	Gas Oil (U\$S/m <sup>3</sup> )	Biodiesel (U\$S/m <sup>3</sup> )	Bio Oil (U\$S/Tn)	Carbón (U\$S/Tn)	Uranio (U\$S/Kwh)	Biomasa sólida (U\$S/Tn)
2010	528,5	658,8	856,5	528,5	140,0	0,009	25,0
2011	528,5	658,8	856,5	528,5	140,0	0,009	25,0
2012	519,6	512,8	666,7	519,6	145,0	0,009	25,3
2013	542,9	535,8	696,6	542,9	146,0	0,009	25,9
2014	575,6	568,1	738,5	575,6	144,0	0,009	26,4
2015	606,1	598,2	777,6	606,1	147,1	0,009	27,3
2016	641,0	632,6	822,3	641,0	150,7	0,009	28,1
2017	671,9	663,0	862,0	671,9	153,8	0,009	28,7
2018	706,9	697,7	907,0	706,9	156,4	0,009	29,4
2019	737,6	727,9	946,3	737,6	159,4	0,009	30,3
2020	763,6	753,6	979,7	763,6	163,0	0,009	31,8
2021	794,7	784,3	1.019,6	794,7	166,7	0,009	33,3
2022	828,3	817,4	1.062,6	828,3	170,3	0,009	34,7
2023	861,4	850,1	1.105,1	861,4	173,3	0,009	36,3
2024	890,6	879,0	1.142,6	890,6	177,5	0,009	38,2
2025	920,7	908,6	1.181,2	920,7	180,5	0,009	39,8
2026	950,1	937,7	1.219,0	950,1	184,1	0,009	41,2
2027	980,5	967,7	1.258,0	980,5	187,7	0,009	42,8
2028	1.007,4	994,2	1.292,4	1.007,4	191,9	0,009	43,9
2029	1.032,6	1.019,1	1.324,8	1.032,6	196,5	0,009	44,9
2030	1.047,6	1.033,9	1.344,1	1.047,6	200,1	0,009	46,0

Fuente: Escenarios Energéticos Argentina 2011 – 2030 (AVINA, FARN, CEARE, ITBA)

[www.iresud.com.ar](http://www.iresud.com.ar)

# COSTOS DE IMPORTACION DE ENERGIA ELECTRICA

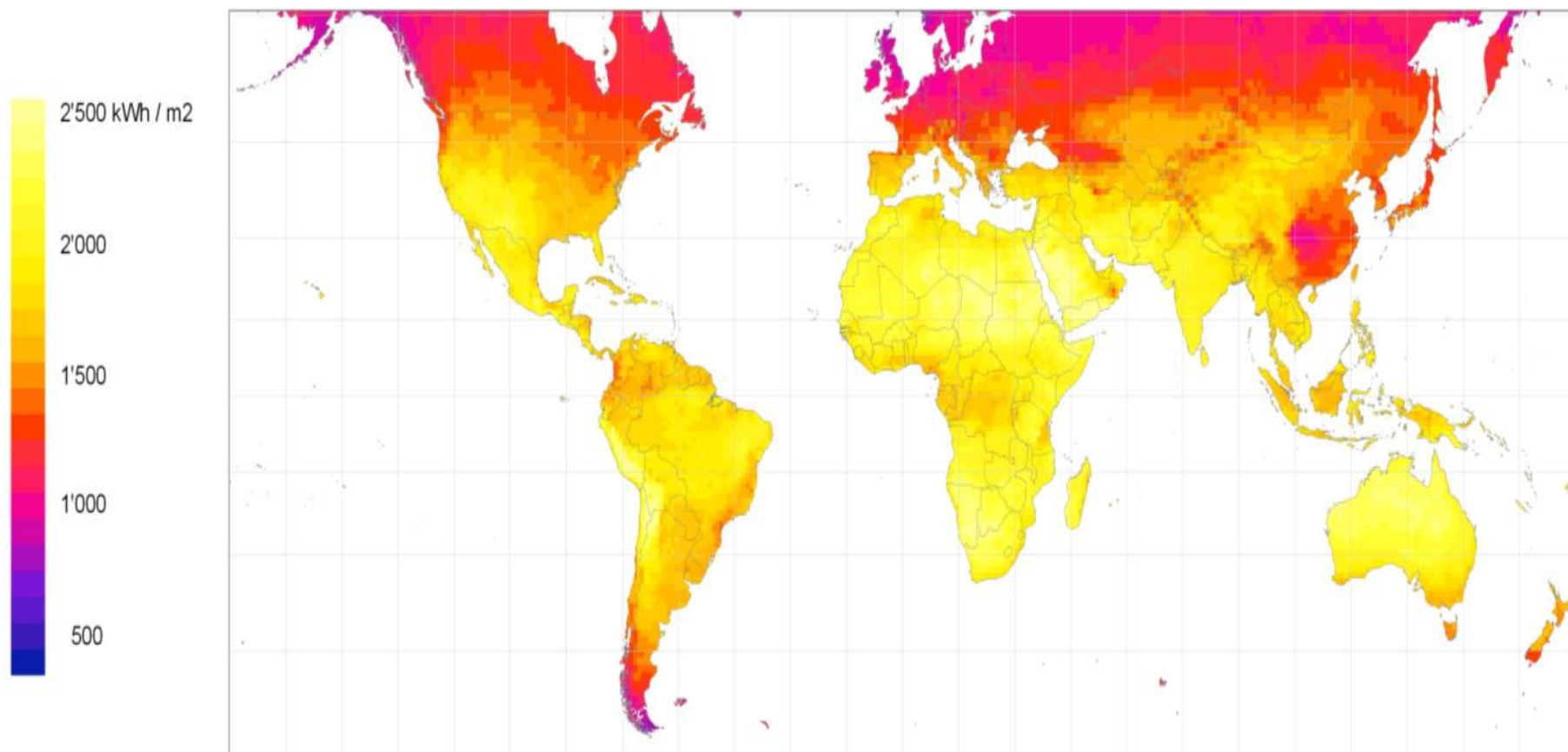
Año	Electricidad Importada U\$S/GWh
2010	190
2011	190
2012	186,8
2013	195,2
2014	207,0
2015	217,9
2016	230,4
2017	241,5
2018	254,2
2019	265,2
2020	274,5
2021	285,7
2022	297,8
2023	309,7
2024	320,2
2025	331,0
2026	341,6
2027	352,5
2028	362,2
2029	371,3
2030	376,6

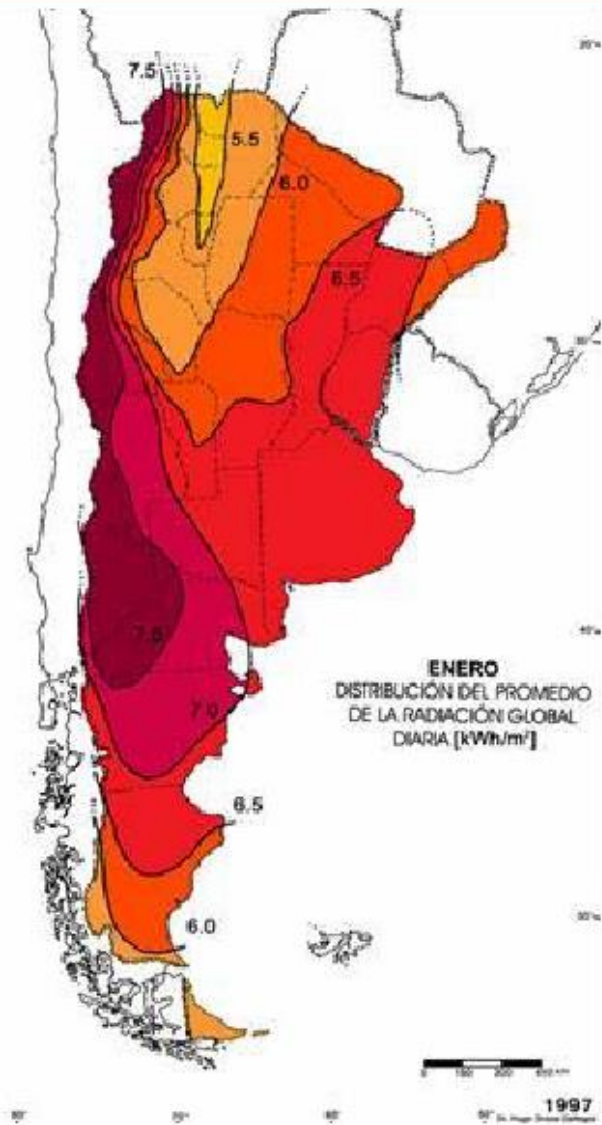
Fuente: Escenarios Energéticos Argentina 2011 – 2030 (AVINA, FARN, CEARE, ITBA)

[www.iresud.com.ar](http://www.iresud.com.ar)

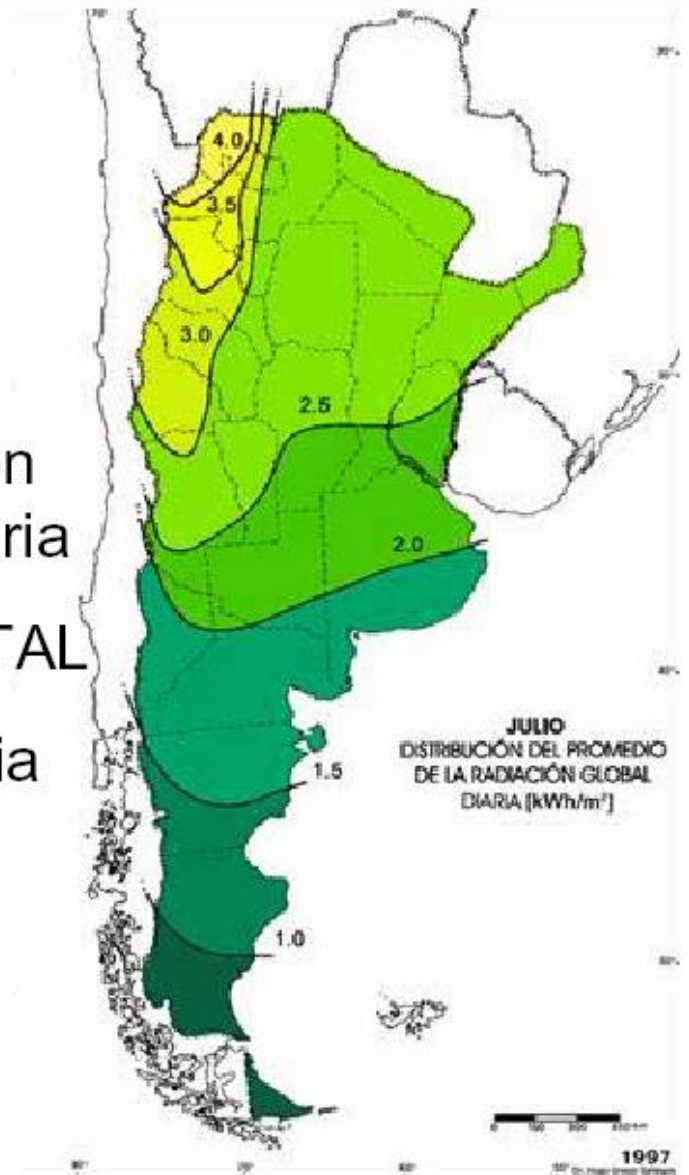
# Niveles de radiación solar

*Radiación global en el mundo*





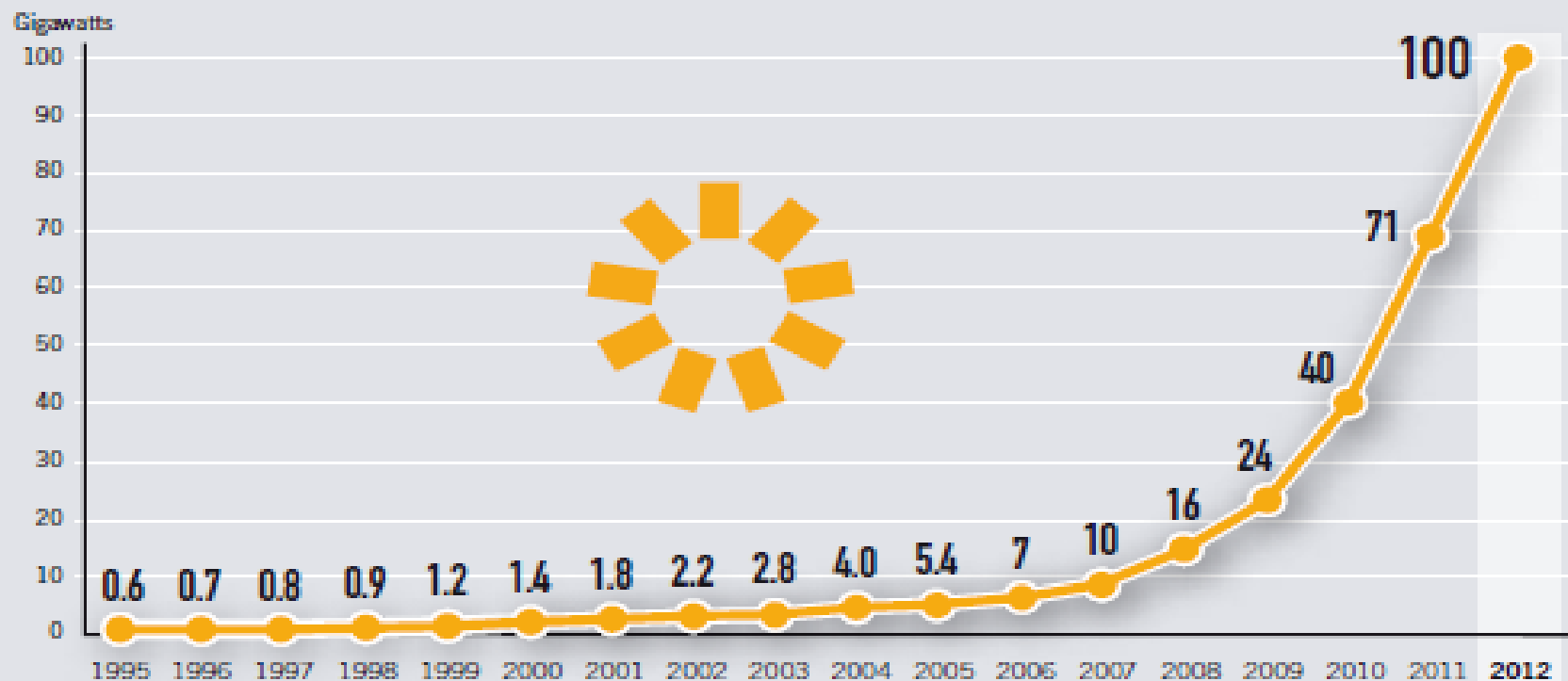
Irradiación  
Global Diaria  
HORIZONTAL  
kWh/m²/día



# POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN EL MUNDO

## SOLAR PHOTOVOLTAICS (PV)

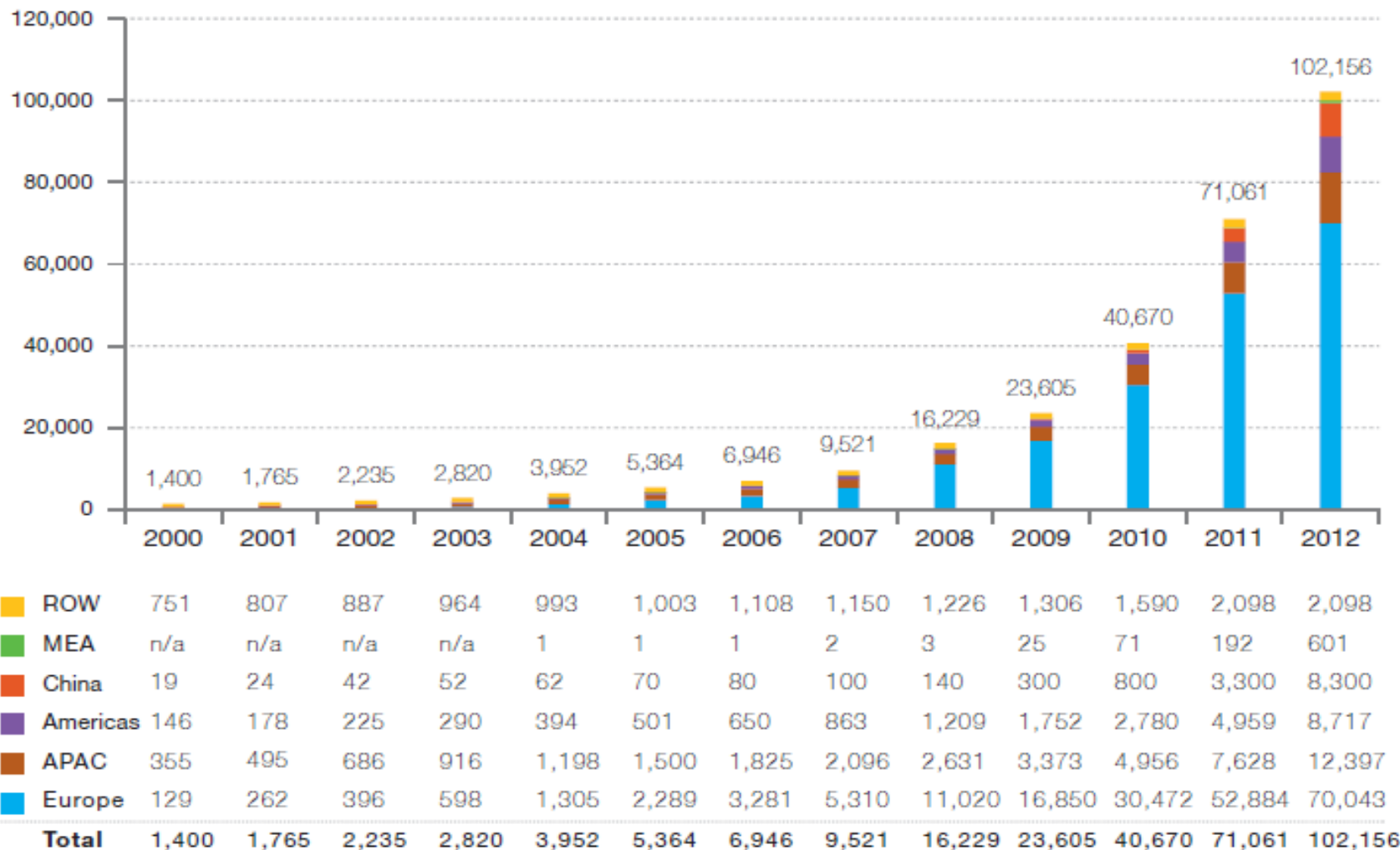
FIGURE 11. SOLAR PV GLOBAL CAPACITY, 1995–2012



Fuente: REN21



# POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN EL MUNDO

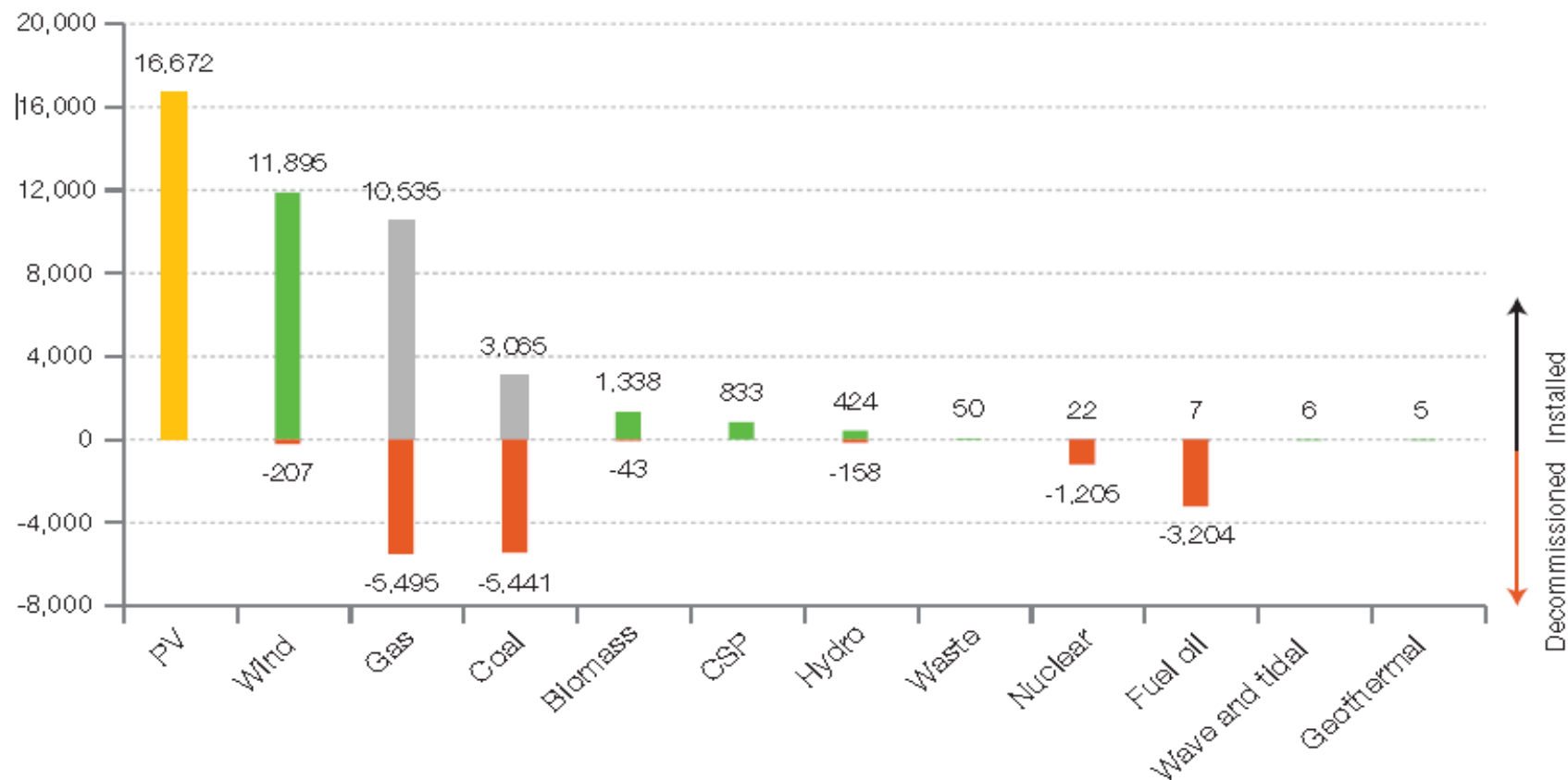


ROW: Rest of the World. MEA: Middle East and Africa. APAC: Asia Pacific.

Fuente: EPIA

# POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN EL MUNDO

Figure 29 - Power generation capacities added in the EU 27 in 2012 (MW)

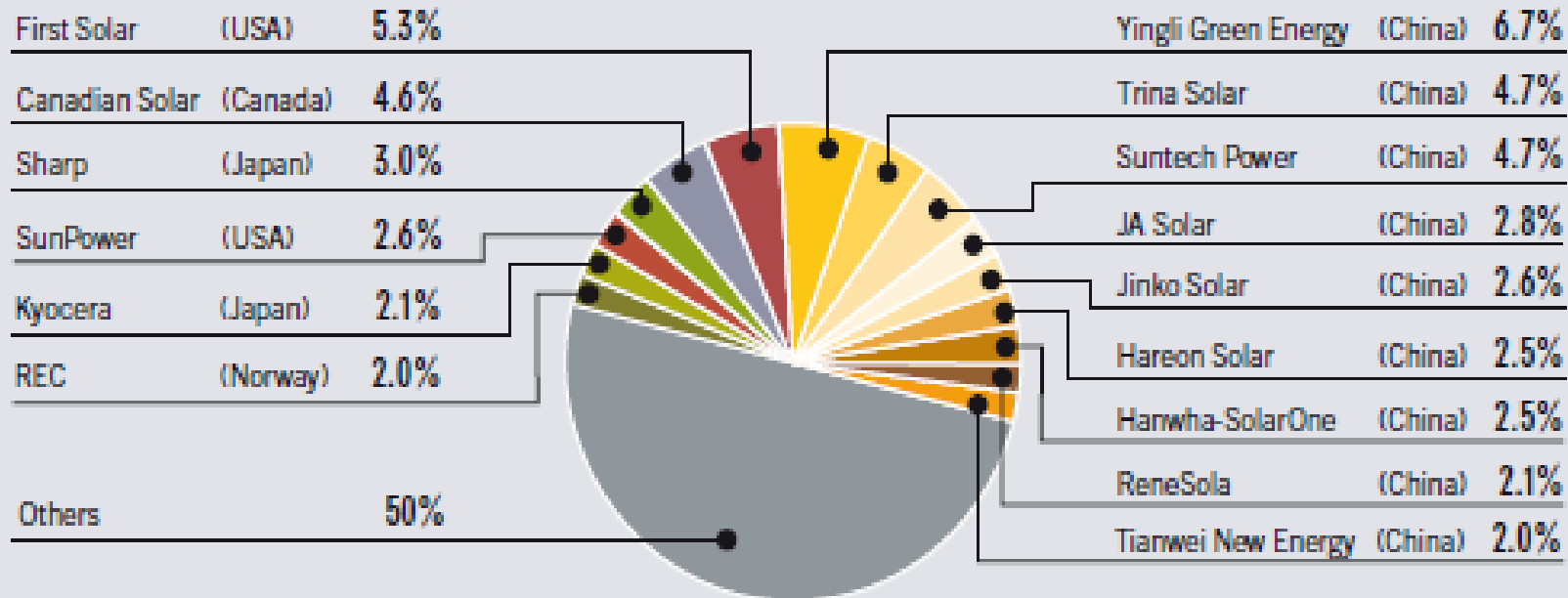


Source: EPIA, ESTELA, EWEA, Platts



# FABRICANTES DE MODULOS FOTOVOLTAICOS

FIGURE 13. MARKET SHARES OF TOP 15 SOLAR PV MODULE MANUFACTURERS, 2012



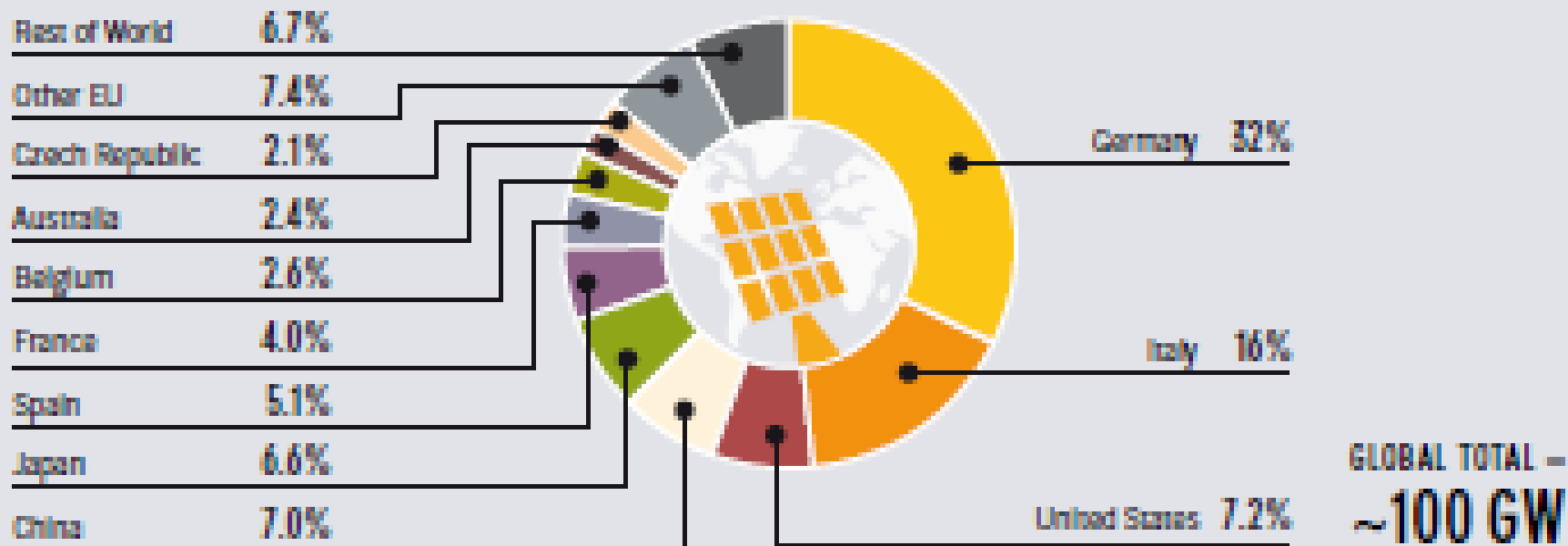
Based on 35.5 GW produced in 2012.

30,6%

Fuente: REN21

# DISTRIBUCION DE LA POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA

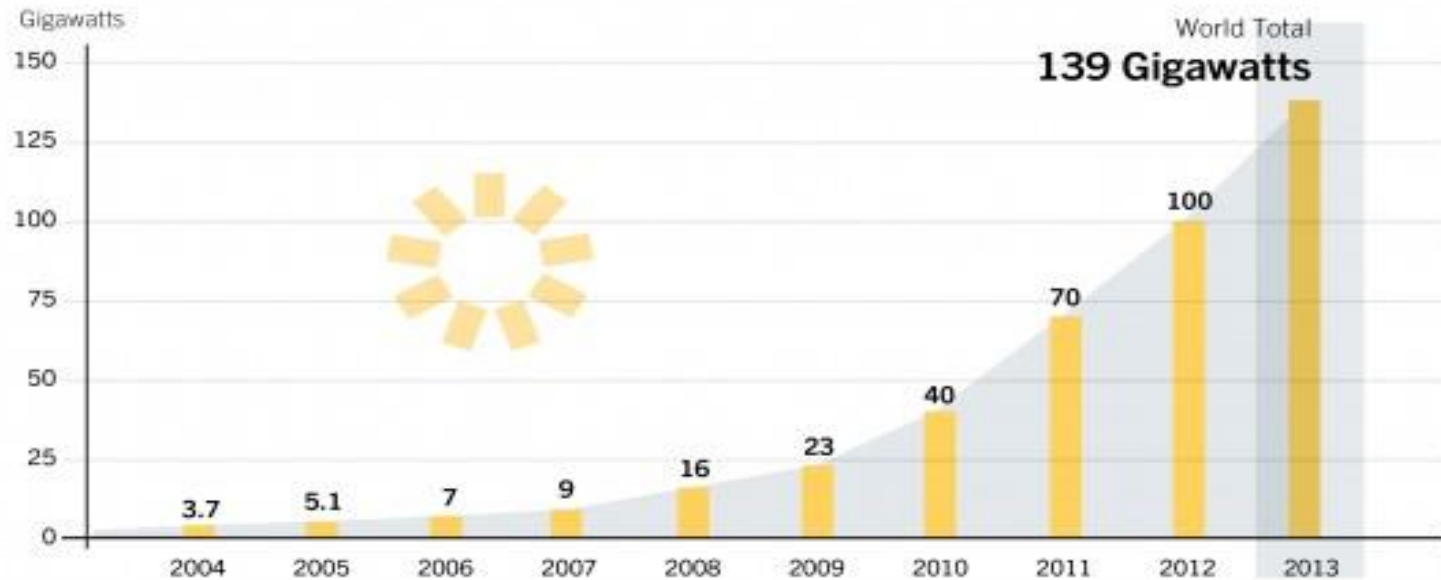
FIGURE 12. SOLAR PV GLOBAL CAPACITY, SHARES OF TOP 10 COUNTRIES, 2012



Fuente: REN21

# POTENCIA FOTOVOLTAICA INSTALADA EN EL MUNDO

Solar PV Total Global Capacity, 2004–2013



REN21. 2014. *Renewables 2014 Global Status Report* (Paris: REN21 Secretariat).

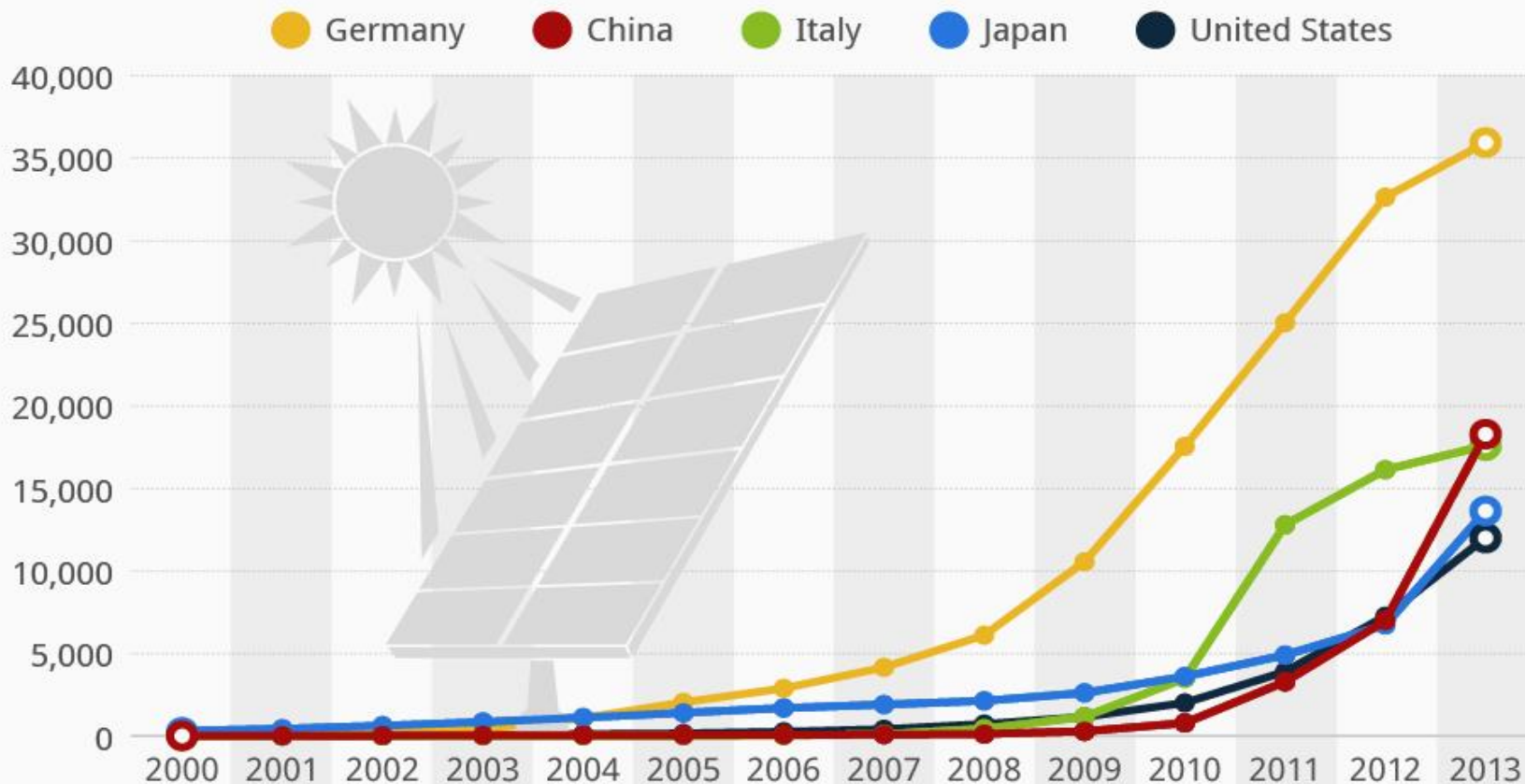


Fuente: REN21

# DISTRIBUCION DE LA POTENCIA FOTOVOLTAICA

## Solar Power Made Massive Strides in 2013

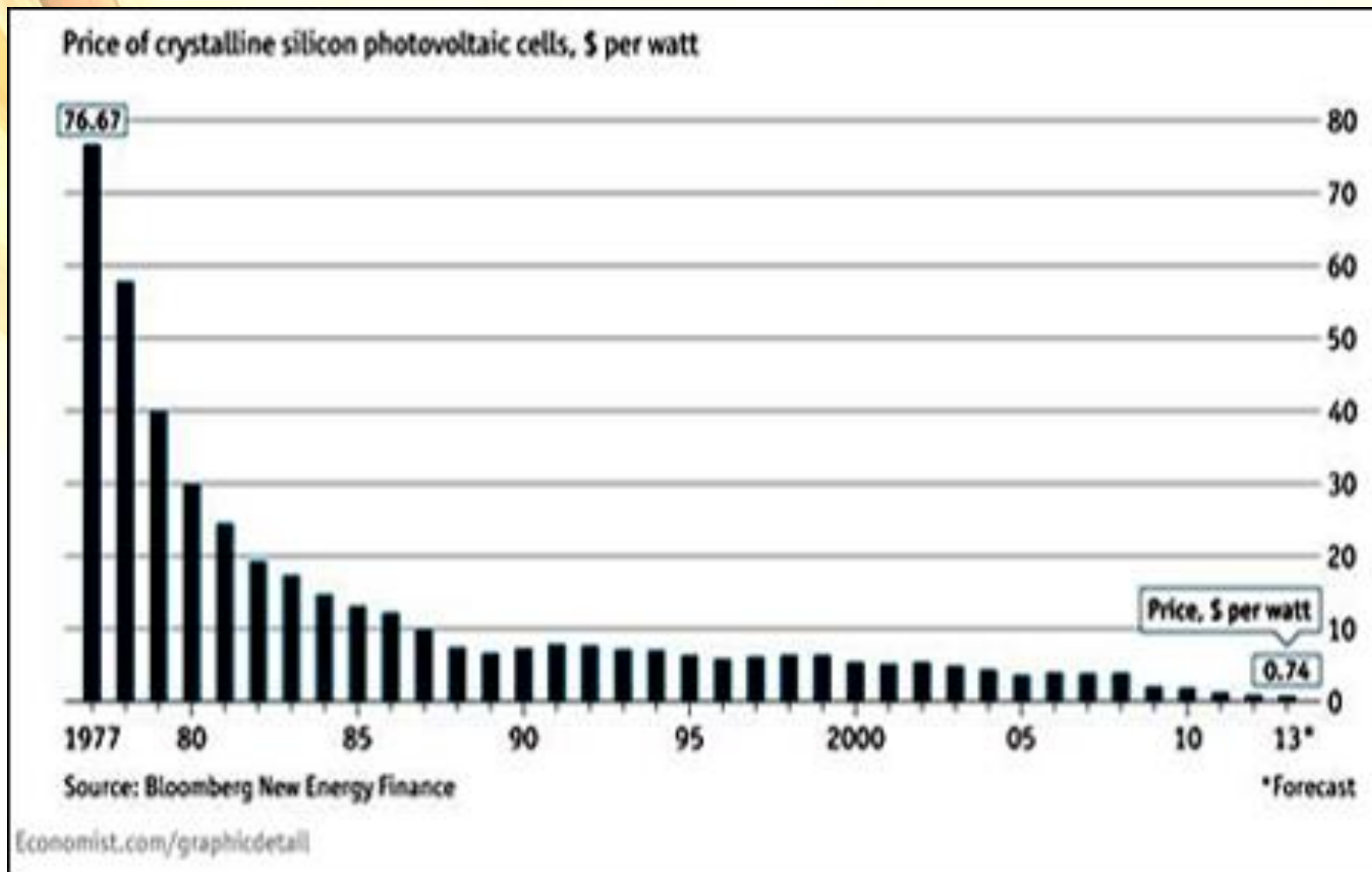
Cumulative installed solar photovoltaics capacity in leading countries (in megawatts)



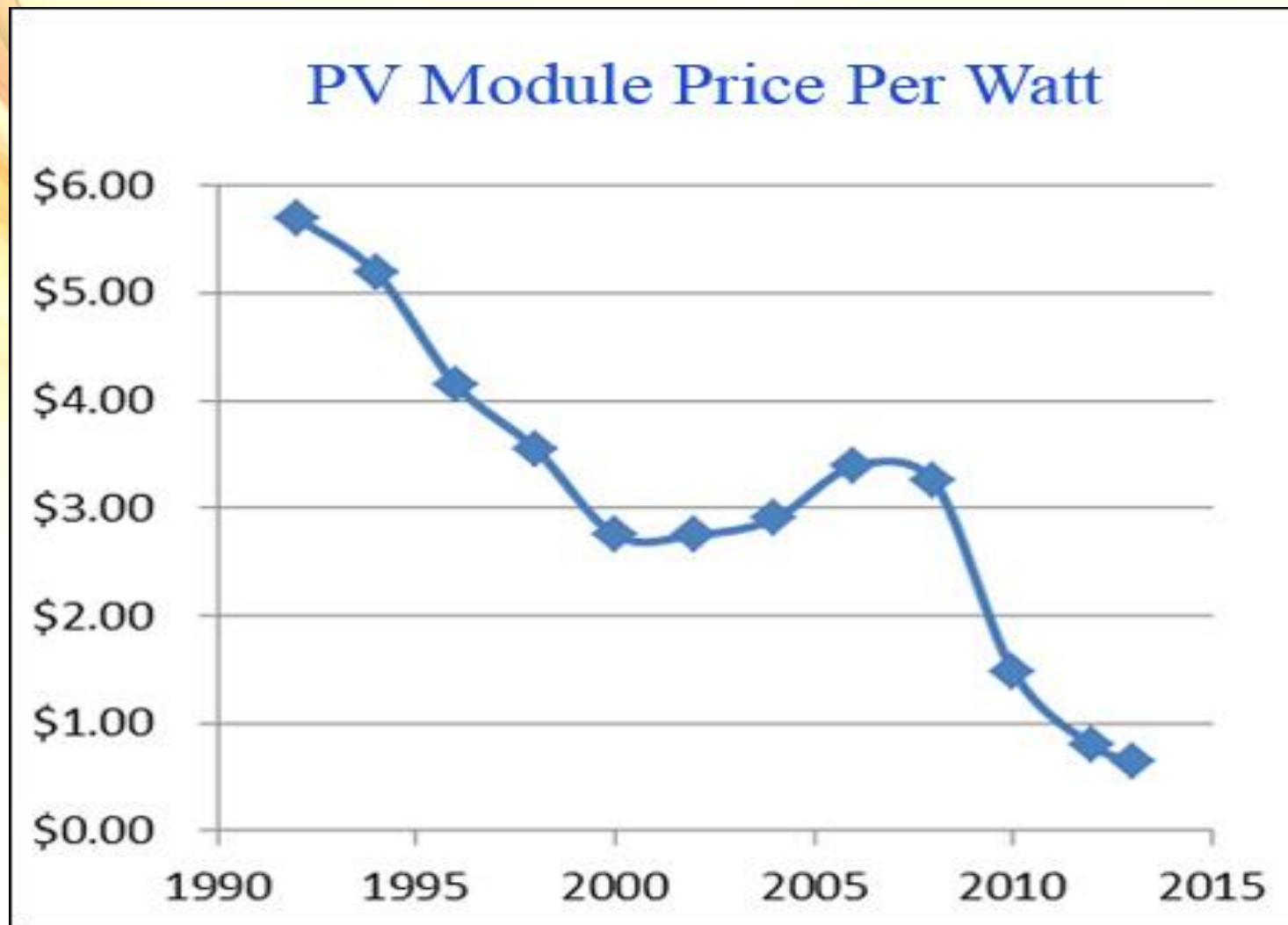
@StatistaCharts Sources: BP, Earth Policy Institute

statista

# EVOLUCION DEL PRECIO DE LA CELDA FOTOVOLTAICA

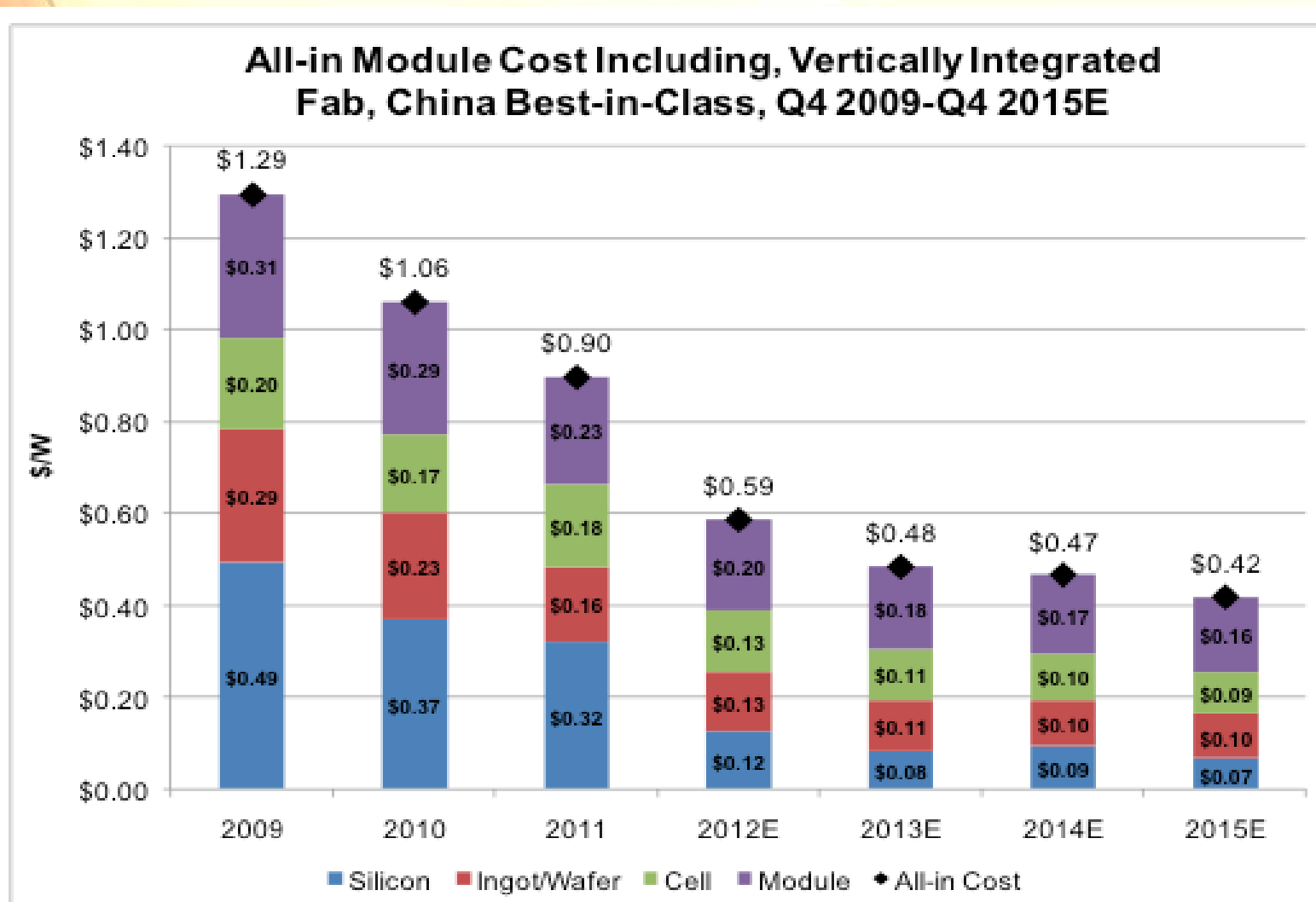


# EVOLUCION DEL PRECIO DEL MODULO FOTOVOLTAICO



Fuente: Bloomberg new energy finance

# EVOLUCION DEL PRECIO DEL MODULO FOTOVOLTAICO

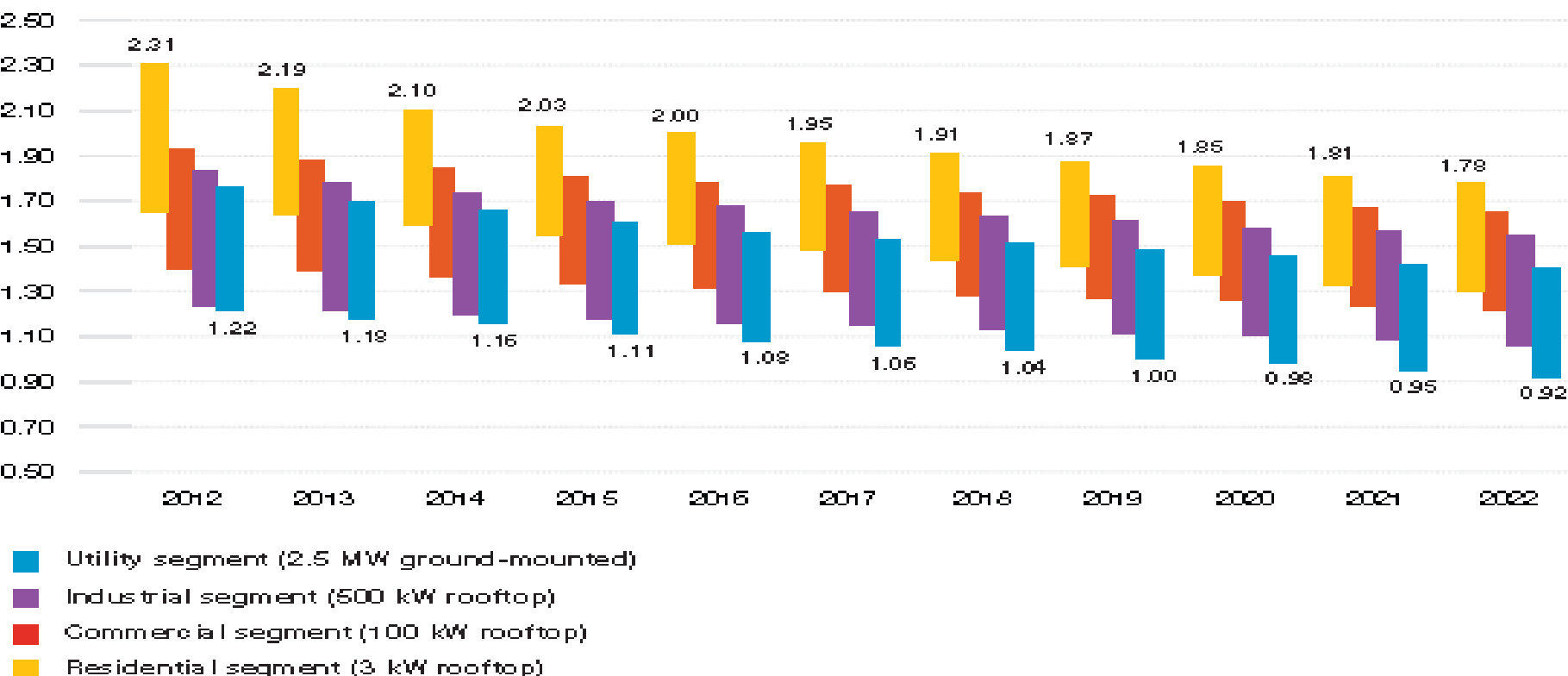


Fuente: Peak Energy



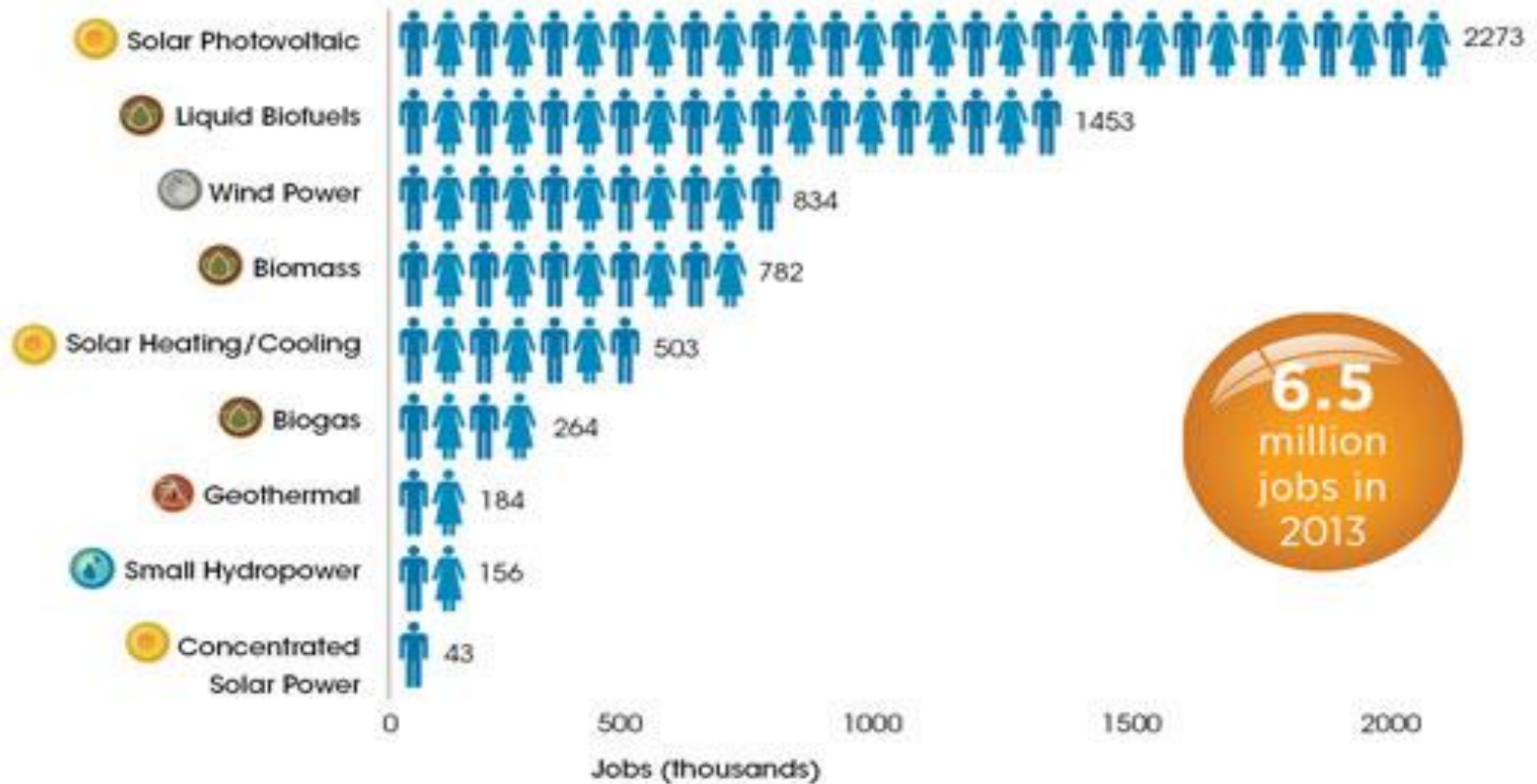
# ESCENARIOS FUTUROS DEL PRECIO DE LOS SISTEMAS FV

**Figure 1** - Scenarios for future PV system prices evolution (€/W)



source: ERIA, 2012

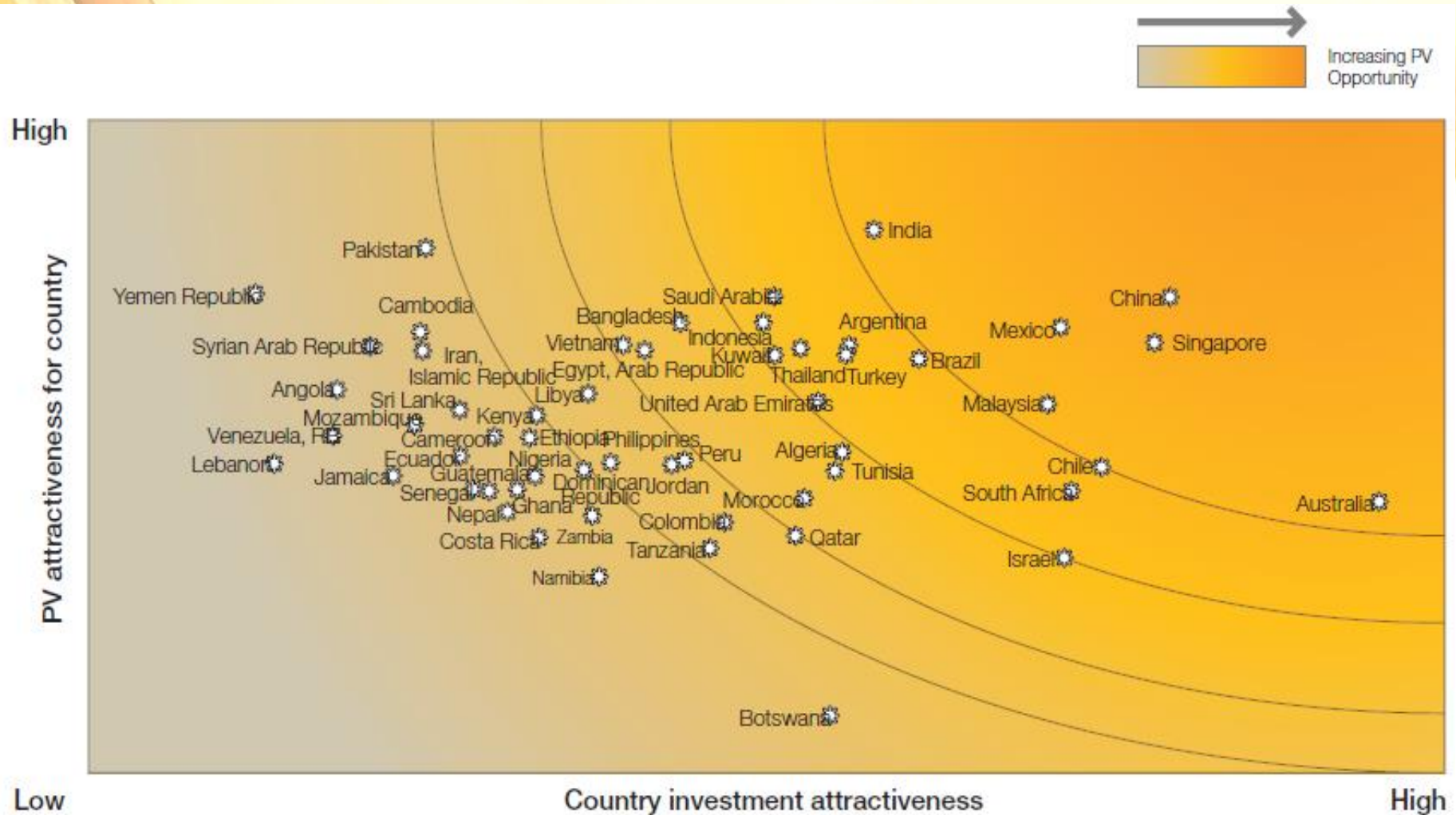
# CREACION DE EMPLEOS



RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT BY TECHNOLOGY

IRENA  
International Renewable Energy Agency

# DATOS DEL MERCADO FOTOVOLTAICO



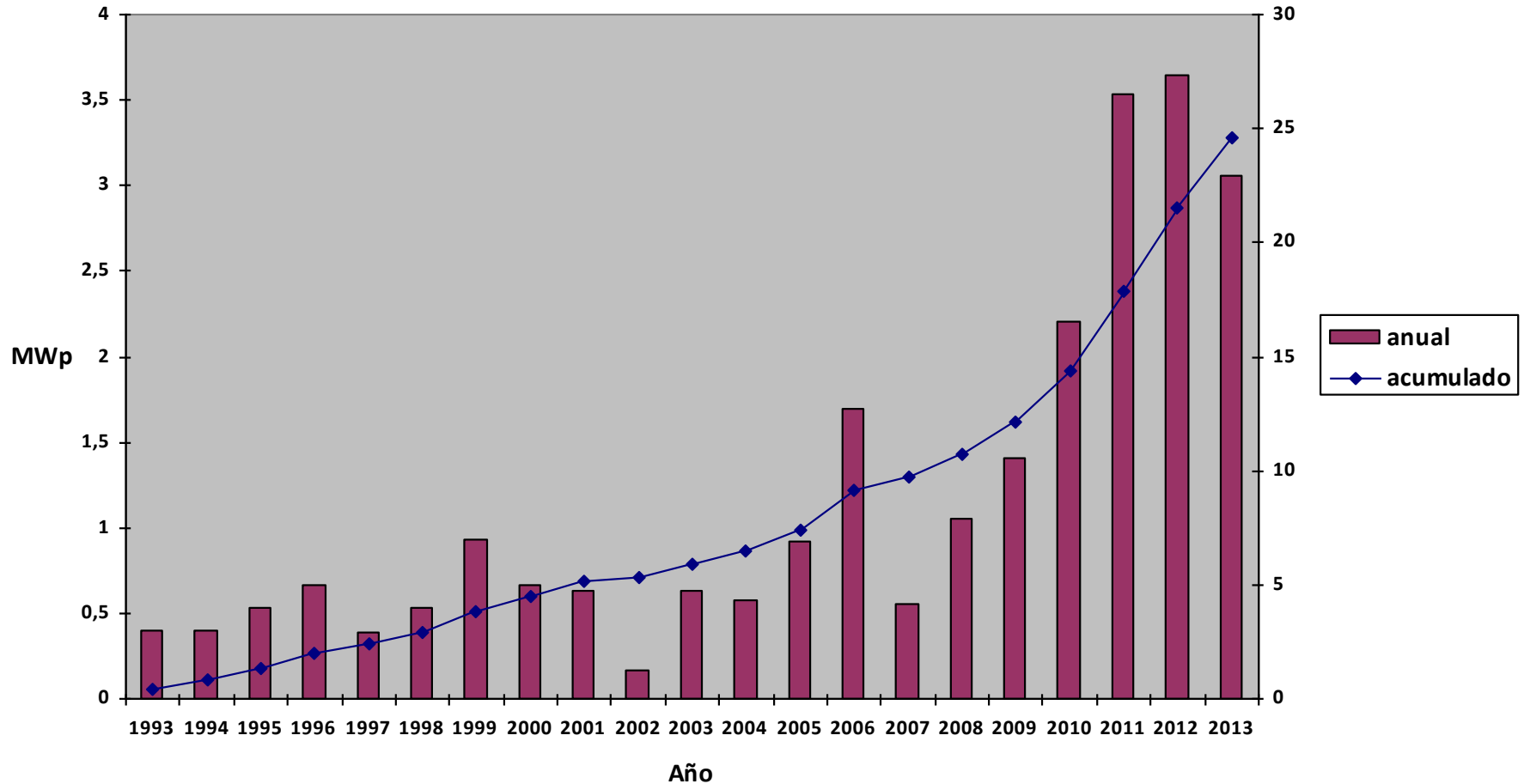
Mapa de países con oportunidad de desarrollo de la fotovoltaica

Fuente: EPIA – Global Market Outlook for Photovoltaics 2013 - 2017

[www.iresud.com.ar](http://www.iresud.com.ar)

# ARGENTINA – POTENCIA INSTALADA: 24,5 MWp

Potencia fotovoltaica en Argentina



Fuente: Ing. Alejandro Zitzer – ALDAR S.A.

**Primeros sistemas  
conectados a la red sin  
sistema de acumulación  
en el país.**

**Un nicho que comienza a  
crecer.**

**Unilever, Gualedguaychú,  
Provincia de Entre Ríos.**





# Planta solar fotovoltaica piloto San Juan I

## Ullum – San Juan

- **Primera planta solar conectada a al red en Argentina.**
- **Potencia: 1,26 MW**
- **Fecha de inauguración: 18/04/2011**
- **Costo: U\$S 10,5 millones.**



- **Tecnologías: monocristalina, policristalina y capa delgada.**
- **Estructuras de soporte: fija, seguidor de 1 eje y de 2 ejes.**



# Planta solar fotovoltaica Cañada Honda I

## Cañada Honda – San Juan

- Primera etapa de la planta solar conectada a al red que tendrá 20 MW.
- Potencia: 5 MW.
- Fecha de inauguración: 19/04/2012.
- Ampliación: 2 MW (06/03/2013).



# Marco Jurídico Institucional de las energías renovables en nuestro país

## *Ley 26.190 - Principales características*

- **Objetivo:** para el año 2016 el 8% del consumo eléctrico nacional deberá ser provisto por energías renovables.
- **Régimen de Inversiones por 10 años** para la construcción de obras nuevas destinadas a la producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables.
- **Beneficiarios:** titulares de inversiones y concesionarios de obras nuevas con producción destinada al Mercado Eléctrico Mayorista o prestación de servicios públicos.
- **Adquisición de bienes de capital y realización de obras:** régimen de ley 25.924 en cuanto a IVA y Ganancias.
- **No integran Base de Imposición del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta** bienes afectados a actividades promovidas por la ley.

# Marco Jurídico Institucional de las energías renovables en nuestro país

## Resolución 108/11 SE

- Habilita la realización de Contratos de Abastecimiento entre el Mercado Eléctrico Mayorista y las ofertas de disponibilidad de generación y energía asociada.
- Revisa los términos de los Contratos de Abastecimiento (duración 15 años, fondo de garantía de pago).

**Tarifa inicial: en el orden de los U\$S 550 por MWh.**

**Tarifa actual: en el orden de los U\$S 240 por MWh.**





# PERMER



- El Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER), que lleva adelante la Secretaría de Energía de la Nación, tiene como objetivo principal el abastecimiento de electricidad a un significativo número de personas que viven en hogares rurales y a aproximadamente 6.000 servicios públicos de todo tipo (escuelas, salas de emergencia médica, destacamentos policiales, etc.) que se encuentran fuera del alcance de los centros de distribución de energía.
- El PERMER es un proyecto de alto contenido social, cuyos objetivos son atender al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales dispersas, contribuyendo al alivio de la pobreza en las mismas.
- El mismo está financiado con un préstamo del Banco Mundial (U\$S 30 Millones), una donación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (U\$S 10 Millones), fondos eléctricos u otros fondos provinciales, aportes de los concesionarios provinciales y de los beneficiarios.



# PERMER



## ➤ **Suministro de energía eléctrica a:**

**27.422 viviendas:**

- **23.456 abastecidas con energía solar fotovoltaica.**
- **1.615 abastecidas con energía eólica.**
- **2.351 abastecidas a través de mini redes.**

## **Abastecimiento con energía solar**

- **1.894 escuelas rurales.**
- **361 servicios públicos.**
- **307 sistemas solares térmicos.**
- **188 sistemas solares de bombeo de agua.**





# PERMER





## TENEMOS

Excelentes recursos renovables

Excelente capital humano

Déficit de energía a cubrir

Necesidad de diversificar la matriz energética



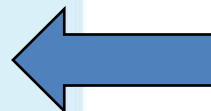
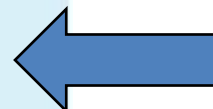
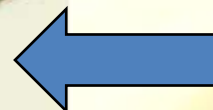
*Aprovechemos inteligentemente las energías renovables para convertirnos en un país sustentable y competitivo.*

## NECESITAMOS

Visión de largo plazo

Catalizador político y social

Cooperación del sector privado, público y académico





COMISIÓN NACIONAL  
DE ENERGÍA ATÓMICA

Departamento Energía Solar



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
SAN MARTÍN

# PROYECTO IRESUD

 **Edenor**



  
**EUROTEC**  
ENERGÍAS  
RENOVABLES

 **QMAX**

 **TE**  
connectivity



[www.iresud.com.ar](http://www.iresud.com.ar)

# FITS 2010 – Energía Solar – Proy 008

## Interconexión de Sistemas Fotovoltaicos a la Red Eléctrica en Ambientes Urbanos

 **Consorcio IRESUD**

**Interconexión a Red de Energía Solar Urbana Distribuida**

Instituciones públicas

CNEA – Dpto. Energía Solar

UNSAM – Esc. C&T y GESTEC-Esc. E&N

Empresas privadas

Aldar S.A.

Edenor S.A.

Eurotec S.R.L.

Q-Max S.R.L.

Tyco S.A.

Firma del contrato: 1 de diciembre de 2011

 UNNE

 PICTO: UNSAM/CNEA, UBA, UTN, UNGS, UNLu, UNLP

# Objetivo General

- ❑ Impulsar la introducción en el país de tecnologías asociadas con la interconexión a la red eléctrica de sistemas FV distribuidos en áreas urbanas
  - Desarrollar instrumentos de promoción y regulación
  - Establecer una política de tarifa diferencial.
  - Instalar y operar sistemas piloto.
  - Desarrollar en el país sistemas y componentes.
  - Instalar laboratorios en organismos de C&T.
  - Formar RRHH.

# Avances del proyecto

## Reglamentación

Congreso de la Nación  
Sec. de Energía de la Nación  
ENRE – Instalación piloto  
ENARSA  
CAMMESA  
CABA y diversas provincias

AEA –GT10: 90364-Sec. 712  
Sistemas de suministro  
de energía mediante FV  
(IEC 60364-7-712)

1ª Etapa: red interna (autoconsumo)  
2ª Etapa: conexión a red pública

## Emplazamientos

CNEA  
UNSAM  
Secretaría de Energía de la Nación  
ENRE  
EDENOR – Plan Federal de Viviendas  
C.A. Buenos Aires – AAA  
Corrientes – Sec. Energía y UNNE  
Buenos Aires – UNLP + UNMDP + Rojas  
Chaco  
Córdoba  
Entre Ríos – Sec. Energía  
Mendoza – UTN  
Misiones  
Neuquén  
Santa Fe – Rosario + Granadero Baigorria  
Santiago del Estero – UNSE  
Tucumán – UNT



# Avances del proyecto

**Primeras instalaciones piloto:** CAC – *Comisión Nacional de Energía Atómica*



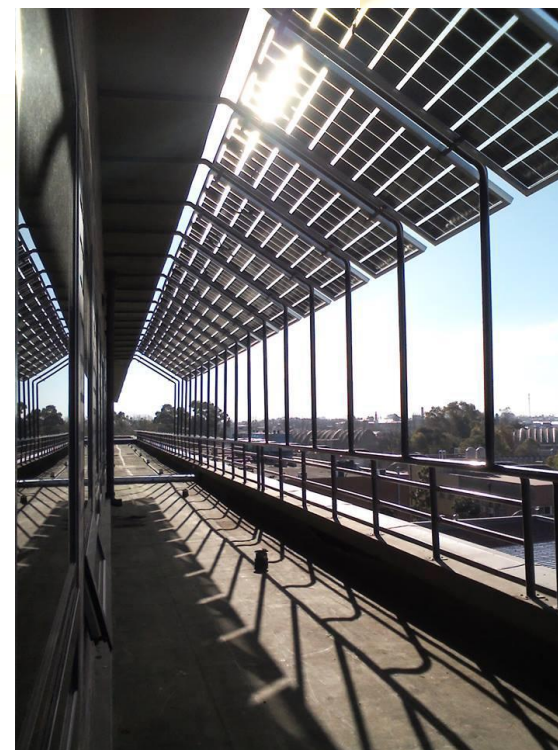
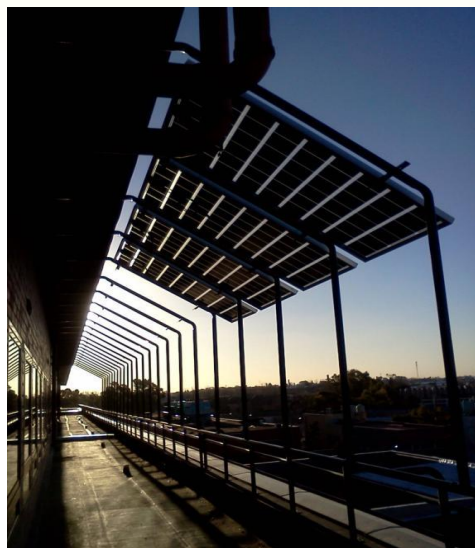
Los sistemas piloto totalizarán alrededor de 15 kW entre las 2 instituciones (CNEA y UNSAM) y cerca de 150 kW en un conjunto de sistemas de diferentes potencias a ser instalados en viviendas y edificios públicos.





# Avances del proyecto

## Pérgola en el Centro Atómico Constituyentes (CAC) – 5 kWp



# Avances del proyecto

Instalación en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) –  
17 kWp





# Avances del proyecto

Instalación en la Universidad de Santiago del Estero – 4,8 kWp



# Avances del proyecto



**Instalación en la Cooperativa de Luz y Fuerza de Rojas, Provincia de Buenos Aires – 2,88 kWp**



**Instalación en la Asociación Amigos de la Astronomía, CABA – 1,92 kWp**



# Avances del proyecto



**Instalación en la Universidad Nacional  
de Catamarca – 2,88 kWp**



**Instalación en la Universidad Nacional  
de Nordeste, Chaco - 3 kWp**



---

MUCHAS GRACIAS

---

[www.iresud.com.ar](http://www.iresud.com.ar)