

Marco de Referencia para elaborar una estrategia de
fomento de las Energías Renovables (ER) y la Eficiencia
Energética (EE)

UDES, 14 de mayo de 2008

Borrador para Comentarios

ÍNDICE DE SECCIONES

Introducción	3
Sección 1. Situación Energética Argentina Actual	3
Sección 2. Estado Actual de las Energías Renovables en Argentina	12
Sección 3. Medidas de Promoción de ER en el Mundo	16
A) Medidas de promoción de las ER puestas en vigencia por Alemania.	16
B) Medidas de promoción utilizadas en España.....	18
C) Medidas de promoción en Brasil.....	20
D) Medidas de promoción de las ER puestas en vigencia en Chile.	23
Sección 4. Legislación existente y proyectos de Ley	26
A) Leyes Nacionales.....	26
B) Proyectos de Leyes Nacionales.....	31
C) Leyes provinciales:	33
D) Comentarios adicionales.....	34
E) CAMESA	35
Sección 5. Bioenergía y Biocombustibles	38
Bioenergía y Biocombustibles	38
Situación Actual de los Biocombustibles en Argentina.....	39
Sección 6. Eficiencia Energética	42
Estado de situación en Argentina	42
Medidas de Eficiencia Energética en América del Norte.....	44
1. CANADÁ.....	44
2. MÉXICO.....	45
3. EEUU.....	46
Conclusiones:	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Intensidad de consumo energético.....	4
Figura 2. Participación de las fuentes de energía año 2006 (en %).....	4
Figura 3. Participación de las distintas fuentes en la Generación. Año 2006 (%)	5
Figura 4. Reservas probadas de Petróleo y Años de Reserva.....	5
Figura 5. Reservas Probadas de gas y Años de Reserva.....	6
Figura 6. Comparación precio Gasoil doméstico e importado sin impuestos	7
Figura 7. Crecimiento Demanda Doméstica de gas 2002-2007	8
Figura 8. Costo de generación por tipo de tecnología en \$/MWh	10

ÍNDICE DE CUADROS

SECCIÓN 1.

Cuadro 1 Evolución de Producción y Demanda de Hidrocarburos (miles TEP).....	6
Cuadro 2. Evolución reciente de la Oferta y la Demanda de Gas y Petróleo	7
Cuadro 3. Balance Generación – Demanda (MEM). En GWh	8
Cuadro 4. Potencia Efectiva Bruta Instalada (MW)	9
Cuadro 5. Importación reciente de Hidrocarburos.....	9
Cuadro 6. Porcentaje de participación de combustibles en generación térmica	10

SECCIÓN 2.

Cuadro 1. Proyectos Eólicos	13
Cuadro 2. Detalle de kW instalados de Mini Hidro por Provincia	14

SECCIÓN 6.

Cuadro 1. Programas de Eficiencia Energética y Resultados	43
---	----

Introducción

El presente documento ha sido elaborado con el objetivo de dar soporte a un proyecto de ley que surja de la SAYDS a fin de promover las Energías Renovables (ER) y la Eficiencia Energética (EE).

Ambos aspectos regulatorios muestran un relativo rezago respecto de las tendencias internacionales y regionales recientes. Estas adquieren una importancia vital en virtud de un escenario de escasez energética relativa que se viene acentuando producto del acelerado ritmo de crecimiento de la economía argentina a partir del año 2003 y el estancamiento en la inversión energética observado desde finales de los años 90'.

Partiendo de un diagnóstico de la situación macro energética general, así como del análisis particular de las ER en Argentina, se intenta identificar el potencial que tiene nuestro país de introducir las ER de modo tal de diversificar las fuentes energéticas y consolidar al mismo tiempo la seguridad del suministro energético. Esto se realiza en las secciones 1 y 2.

Seguidamente se analizan las experiencias que vienen desarrollando otros países en materia de promoción de estas fuentes alternativas. Los casos de Alemania y España resultan paradigmáticos y de gran utilidad a la luz de los intereses manifiestos de inversionistas de esos países de participar en los nuevos procesos tecnológicos para desarrollar las ER en Argentina. La Sección 3 donde se realiza este análisis internacional se completa con las experiencias de Brasil y Chile.

La estructura legal de promoción de ER en Argentina se examina críticamente en la Sección 4. Allí se analiza inicialmente los antecedentes de la legislación y se identifican algunas debilidades. Luego se pone foco en los proyectos de ley que se han tratado en ambas cámaras tanto en materia de ER como de EE; y se describe la legislación provincial. La sección culmina identificando a CAMMESA como el organismo idóneo para promover contratos de largo plazo con proveedores de ER.

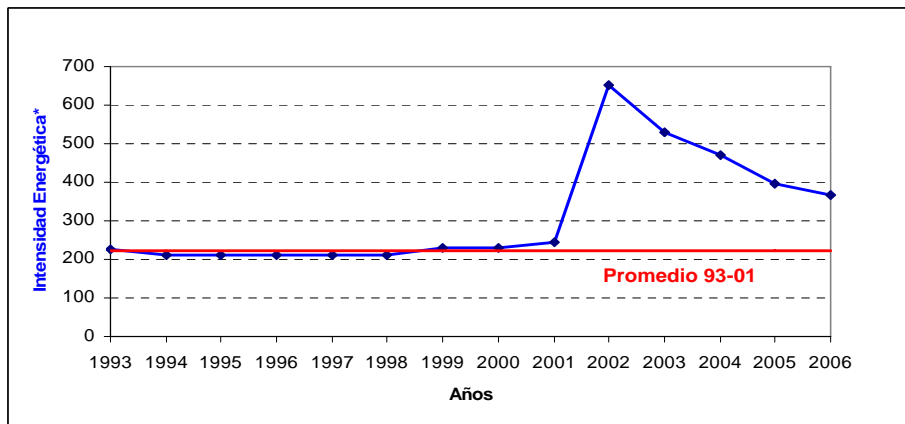
En la Sección 5 se realiza un sucinto análisis en materia de Biocombustibles, otra fuente energética alternativa, cuya sostenibilidad, se analiza críticamente respecto a otros recursos renovables en los que pretendemos concentrarnos: biomasa, energía eólica, geotermia, mareomotriz, pequeña hidroeléctrica, entre otras.

Finalmente en la Sección 6 se analiza la experiencia argentina en materia de fomento del ahorro de energía. Se entiende que la problemática del exceso de consumo debe atacarse tanto desde la mayor disponibilidad de energía limpia como de la racionalidad desde el lado del consumo. En este sentido Argentina muestra también un retraso relativo al fomento de medidas de EE. Ello queda resaltado al comparar la situación de los países de América del Norte.

Sección 1. Situación Energética Argentina Actual

De acuerdo a la información del Balance Energético elaborado por la Secretaría de Energía, la Argentina tuvo en 2006 (último dato disponible) un consumo de energía primaria de 78 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep). Para un PBI medido en dólares de 212 mil millones, ello arroja una intensidad energética de 367 tep/millón de dólares. A la luz de la evolución de ambos indicadores, si bien se observa una menor consumo relativo con respecto al bienio post devaluación (afectado principalmente por la caída del PBI en términos de dólar), existe un marcado aumento en la cantidad de energía utilizada por unidad de producto respecto al período 1993-2001, cuyo promedio se ubica en los 220 tep/millón de dólares.

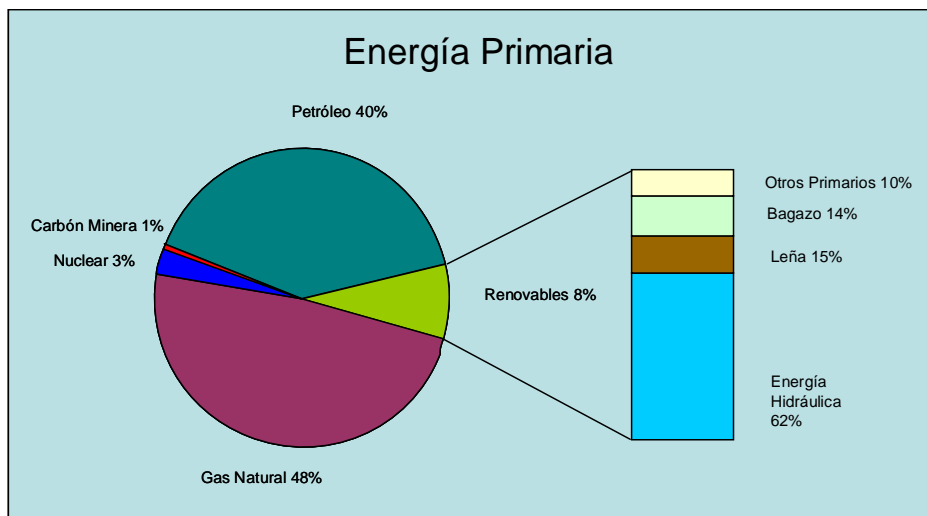
Figura 1. Intensidad de consumo energético



*Oferta de Energía Primaria Interna en TEP / PBI expresado en millones de U\$S

Este dato además de mostrar una tendencia a un elevado consumo energético por unidad producida se complementa con el de la fuente de donde proviene esa energía. La Figura 2 muestra que actualmente casi el 90% del suministro energético proviene de recursos no renovables (gas y petróleo).

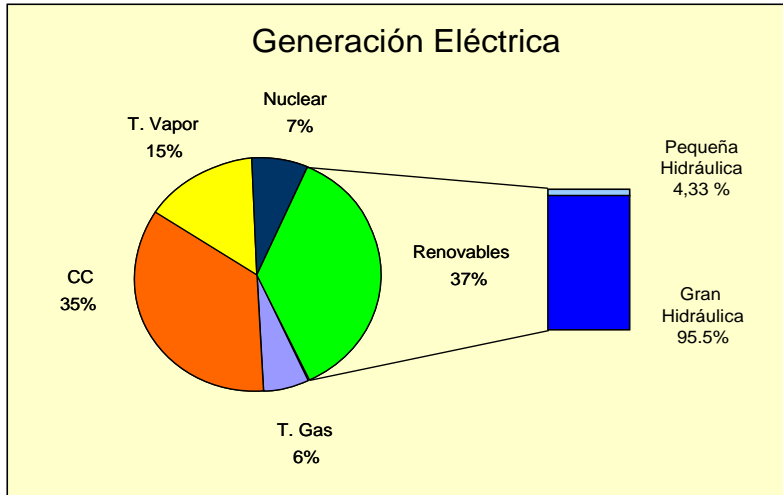
Figura 2. Participación de las fuentes de energía año 2006 (en %)



Fuente: Secretaría de Energía

De las fuentes renovables cerca de las dos terceras partes corresponde a las grandes centrales hidroeléctricas. El resto generalmente es utilizado como suministro de poblaciones aisladas (principalmente biomasa). A los efectos del abastecimiento eléctrico a la red nacional son las fuentes hídricas las responsables de la participación del total de los recursos renovables en la generación eléctrica, dejando de este modo subexplotadas otras fuentes renovables de significativo potencial (Sección 2).

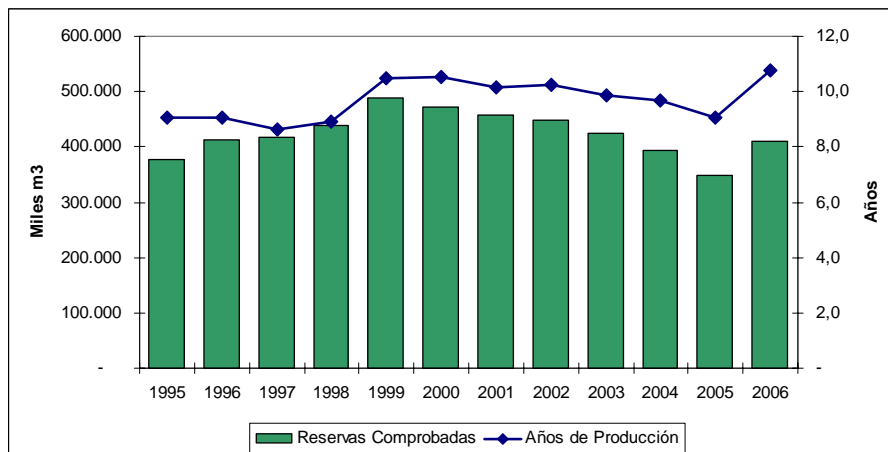
Figura 3. Participación de las distintas fuentes en la Generación. Año 2006 (%)



Fuente: Secretaría de Energía

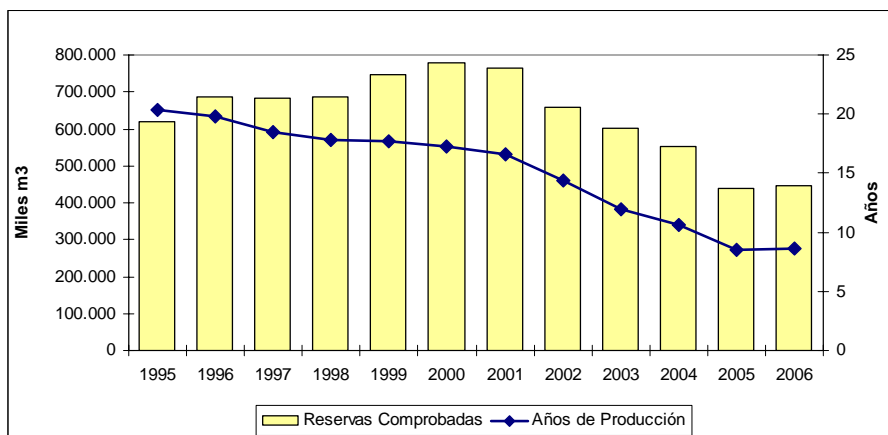
La recuperación y el crecimiento de la economía argentina después de la crisis de 1998-2002 se tradujeron en un sostenido aumento de la demanda energética que no pudo ser acompañado por una oferta sostenible. En tal sentido, la oferta pudo expandirse mientras hubo capacidad disponible ociosa, aunque no se verificó un aumento en la inversión productiva. Como consecuencia, a partir del año 2004 se fueron produciendo cortes en el suministro energético doméstico y se acentuó la contracción de las reservas y producción de hidrocarburos originada hacia finales de los años 90'.

Figura 4. Reservas probadas de Petróleo y Años de Reserva



Fuente: Secretaría de Energía

Figura 5. Reservas Probadas de gas y Años de Reserva



Fuente: Secretaría de Energía

Mientras el crecimiento del PBI superó el 50% entre 2007 y 2002 los precios domésticos de la energía permanecieron relativamente rezagados. Ello tendió a aumentar la brecha entre demanda y oferta doméstica al tiempo que se contraían los saldos exportables.

Cuadro 1 Evolución de Producción y Demanda de Hidrocarburos (miles TEP)

Año	PETRÓLEO					GAS				
	Producción de Crudo	Balace Comercial Crudo	Prod. de Derivados	Balace comercial de Derivados	Consumo interno de Derivados	Producción	Balace Comercial	Oferta a Plantas de Transf.	Plantas de Transform.	Demanda Interna
1994	34.278	10.029	23.388	9.730	13.658	19.703	-1.873	21.576	21.576	18.804
1995	36.936	13.627	22.420	7.274	15.147	21.611	-1.703	23.314	23.315	20.366
1996	40.311	15.940	23.866	9.651	16.935	23.843	-1.760	25.603	25.603	21.929
1997	42.837	16.169	26.026	8.829	17.197	25.447	-799	26.246	26.247	22.352
1998	43.513	15.750	27.003	4.409	17.594	26.947	328	26.619	26.619	22.626
1999	41.045	12.855	27.324	10.243	17.082	30.919	2.461	28.458	29.510	25.045
2000	39.530	12.894	25.611	8.906	16.705	34.598	3.854	30.744	30.744	25.928
2001	40.089	13.346	25.229	10.086	15.143	34.928	5.027	29.901	29.901	23.983
2002	37.788	12.794	23.373	9.854	13.519	34.663	4.769	29.894	29.894	23.231
2003	37.079	11.258	23.752	10.056	13.696	38.880	5.291	33.588	33.588	25.589
2004	35.976	8.374	26.222	11.475	14.747	41.269	5.397	35.872	35.685	27.782
2005	34.180	6.832	25.980	10.235	15.744	41.177	3.963	37.214	37.214	28.757
2006	33.867	5.016	27.409	10.701	16.709	41.840	3.193	38.646	38.646	30.191
2007	33.020	2.757	28.750	10.435	18.315	41.199	548	40.651	40.651	31.982

Fuente: Elaboración propia con datos de Balances Energéticos de la S.E.

Si bien las reservas de gas han mostrado una ligera recuperación en 2006, las proyecciones no resultan muy favorables dado que al igual que en el caso del petróleo la principal explotación tiene lugar en áreas muy maduras y de bajo potencial. Mientras tanto la mayor inversión del sector no constituye inversión de riesgo (exploración) sino que apunta a hacer más eficiente la explotación de los recursos disponibles. Al mismo tiempo, la holgura que existía en la capacidad de refinación ha prácticamente desaparecido, con lo que al déficit incremental de abastecimiento de gasoil se agrega una mayor estrechez en el mercado de nafta.

Cuadro 2. Evolución reciente de la Oferta y la Demanda de Gas y Petróleo

En miles m ³ equivalentes de petróleo			
CONCEPTO	2007	2006	2005
Prod. Petróleo Primaria	22.350	24.084	24.392
Prod. Petróleo Secundaria	14.960	14.184	14.229
Producción Total de Crudo	37.310	38.268	38.621
Demanda de las Refinerías	34.195	32.601	30.954
Demanda / Oferta de crudo	92%	85%	80%
Oferta Gas Natural	51.007	51.779	51.567
Oferta Alta Presión (%)	23%	26%	25%
Oferta Media Presión (%)	36%	44%	47%
Oferta Baja Presión (%)	41%	30%	27%

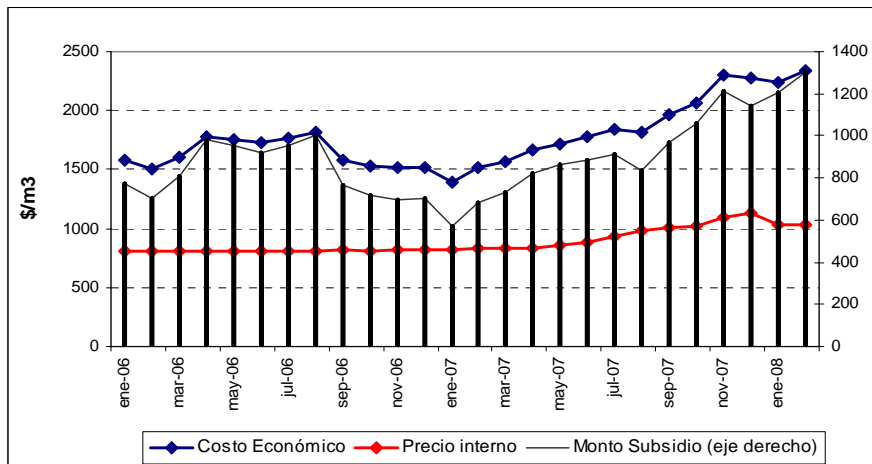
Fuente: Elaboración Propia con datos S.E.

Como se aprecia en el cuadro, la mayor proporción de gas proviene de áreas donde la fatiga productiva es muy significativa (oferta de baja presión).

La estrategia para salir de la crisis macroeconómica adoptada por el gobierno a partir de 2002 se basó en una política de redistribución del ingreso y de fortalecimiento de las instituciones fiscales. Alguno de los instrumentos utilizados con mayor efectividad a tales fines fue la implementación de retenciones a las exportaciones de commodities y el congelamiento de precios domésticos. En ambos casos el sector energético fue objeto de esas políticas, lo cuál generó una merma en la rentabilidad de sus inversiones. No obstante ello, la falta de inversión de riesgo está fechada hacia finales de los años 90'. Por otra parte, el sector petrolero se benefició de un salto en los precios internacionales, aunque en el mercado local el aprovisionamiento a precios inferiores al costo económico implicó un subsidio hacia los consumidores. De esta transferencia participaron las empresas proveedoras de energía y el Estado Nacional¹.

El diferencial entre los precios domésticos y el internacional ha generado situaciones de desabastecimiento energético cuya resolución implicó transferencias desde el Estado y las empresas petroleras importadoras hacia los consumidores.

Figura 6. Comparación precio Gasoil doméstico e importado sin impuestos

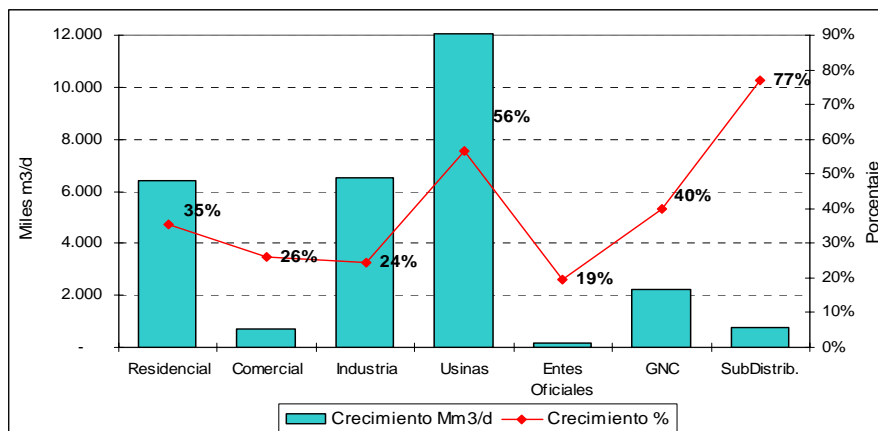


Fuente: Elaboración propia

¹ Para el año 2007 se estima que el subsidio estatal superó los 13 mil millones mientras la transferencia de renta del productor al consumidor superó los 5000 millones.

La estrategia oficial de mantener subsidiado el consumo sumado a la falta de señales de escasez también incentivó la demanda de gas y electricidad provocando cortes de servicio en la industria que en 2007 alcanzaron un máximo de 45 MM m³ día.

Figura 7. Crecimiento Demanda Doméstica de gas 2002-2007



Fuente: Enargas

El aumento de la demanda de usinas fue producto de la creciente demanda eléctrica con precios igualmente insuficientes para cubrir los costos de generación

Cuadro 3. Balance Generación – Demanda (MEM). En GWh

Generación MEM	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Térmica	31.429	38.093	48.024	49.802	53.708	60.995
Hidráulica	37.714	35.448	31.821	36.000	42.356	37.294
Nuclear	5.393	7.025	7.313	6.374	7.153	6.721
Importación	2.210	1.234	1.561	1.736	1.125	3.458
TOTAL	76.745	81.800	88.719	93.912	104.342	108.467
Demanda Agentes MEM	72.109	77.756	82.967	87.780	96.813	102.950
Exportación	1.009	437	2.070	1.800	2.671	712
Bombeo	64	47	143	434	346	566
Pérdidas de Red	3.563	3.560	3.536	3.899	4.512	4.239

Fuente: CAMMESA

Así, mientras el PBI creció un 53% las demandas de gas y electricidad crecieron un 38 y 41%, respectivamente. El efecto por el lado de la inversión fue un estancamiento en la instalación de nuevas centrales (similar al observado en relación a las reservas de gas y la capacidad de transporte). Recién en 2008 se espera se incorporen 1000 MW adicionales con una generación aproximada de 4700 GWh provenientes de las plantas San Martín y Belgrano, y cuyo ciclo combinado se completaría en 2009 adicionando otros 600 MW. En este caso la inversión no fue realizada por iniciativa privada sino que la concretó la empresa estatal ENARSA (creada en 2004) y se financió con las acreencias que acumularon en el Fondo administrado por CAMMESA los generadores locales desde la devaluación monetaria, en razón de vender su energía por debajo de sus costos de generación.

Cuadro 4. Potencia Efectiva Bruta Instalada (MW)

AÑO	Mercado Eléctrico Mayorista							
	TV	TG	DI	CC	TERM	HI	NU	TOT
1992	4857	1518	82	84	6541	5721	1005	13267
1993	4836	1597	84	84	6601	6384	1005	13990
1994	4836	2128	84	144	7192	7309	1005	15506
1995	4867	2683	4	144	7698	7629	1005	16332
1996	4783	2943	4	550	8280	8230	1005	17515
1997	4752	3143	4	1513	9412	8748	1005	19165
1998	4548	3161	4	2365	10078	8668	1005	19751
1999	4515	2698	4	4238	11455	8925	1005	21385
2000	4515	2032	4	5856	12407	8925	1005	22337
2001	4515	2039	4	6271	12829	8925	1005	22759
2002	4515	2022	4	6271	12812	9021	1005	22838
2003	1515	2138	4	6296	9953	9021	1005	19979
2004	4526	2098	4	6299	12927	9100	1005	23032
2005	4496	2083	4	6299	12882	9415	1005	23302
2006	4463	2266	4	6361	13094	9934	1005	24033

Fuente: CAMMESA. TV: Turbo vapor; TG: Turbo gas; DI: Diesel; CC: Ciclo Combinado; TERM: Total Térmico; HI: Hidroeléctrico; NU: Nuclear; TOT: Total

Si bien se había observado en el Cuadro 1 que la Argentina mantiene un saldo favorable en el comercio de hidrocarburos, al desagregar la producción tenemos una situación deficitaria en gasoil y fueloil que en el primer caso se viene incrementando. En gas natural existe una situación dual. Por un lado los compromisos de exportación con nuestros vecinos obligan a las empresas a mantener sus exportaciones, las cuales pasaron de un máximo de 20 millones de m³/d en 2004 a algo más de 6 millones en 2007, llevando ese caudal al mínimo de 1.1 millones m³/d en el último invierno.

Al mismo tiempo Argentina ha firmado un contrato de importación de gas de Bolivia que debería alcanzar los 7 millones de m³ en 2008, aunque también Bolivia enfrenta actualmente sus propias restricciones.

Cuadro 5. Importación reciente de Hidrocarburos

	Unidades	2005	2006	2007	Variación 05-07 %
Petróleo	miles m ³	262,2	94,6	45,4	-82,0%
Nafta elaborada	miles m ³	15,1	16,3	27,9	84,8%
Gasoil+Cortes	miles m ³	680,6	446,9	888,5	30,5%
Fueloil total	miles ton	339,5	973,4	928,0	172,9%
Gas Natural	millón m ³	1734,9	1670,3	1756,9	1,3%

Fuente: IAPG

En el caso de la electricidad también se han suscripto contratos con Brasil para el intercambio de energía y disposición de potencia a través de las líneas existentes de interconexión (2 líneas de 750 KV). En 2007 el contrato firmado por Argentina garantizó una potencia de 620 MW y para el 2008 se espera disponer de 800 MW hasta picos de 1500 MW, lo que proveerá una energía de aproximadamente 3800 GWh anual (3.5% del total). Uruguay también contribuyó con 550 MW en el pico de 2007.

En esta coyuntura en la que los recursos energéticos tradicionales y no renovables comienzan a escasear aparecen oportunidades para las energías renovables, que bajo

un contexto previo de abundancia tanto a nivel internacional como doméstico, encontraban fuertes restricciones de competitividad.

Actualmente la Argentina, en vista de la limitación de sus recursos, está obligada a fijar precios de la energía en función del costo internacional, que a su vez viene creciendo en forma sostenida². Por caso en la generación termoeléctrica los combustibles líquidos avanzan en la sustitución del gas natural.

Cuadro 6. Porcentaje de participación de combustibles en generación térmica

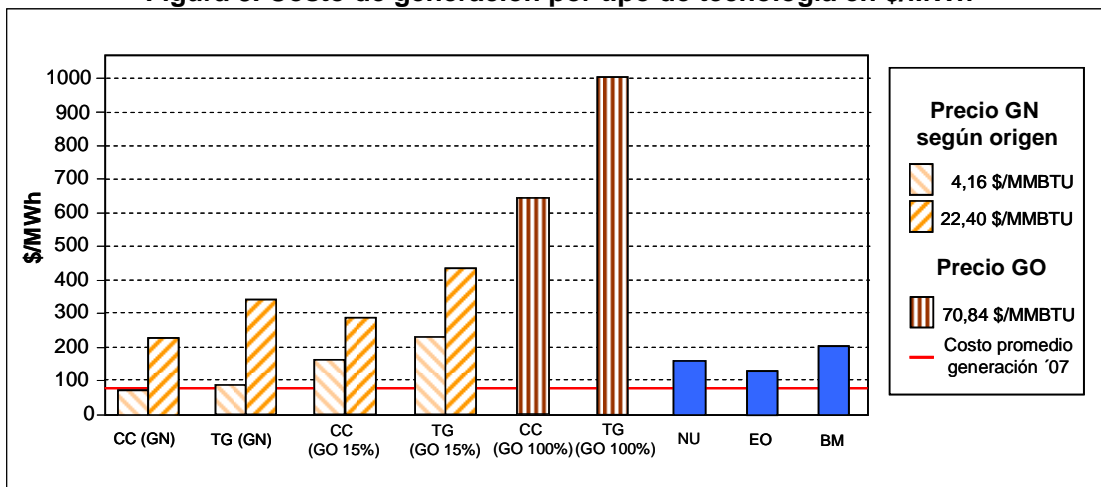
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gas Natural	98,3	97,9	88,4	85,0	83,0	78,4
Fuel Oil	0,7	1,1	8,5	10,7	13,0	13,7
Gas Oil	0,2	0,2	0,7	0,5	0,8	4,9
Carbón	0,7	0,8	2,3	3,8	3,2	3,0

Fuente: CAMMESA

En este sentido se espera que las dos nuevas centrales que incorporarán su potencia al mercado funcionen prácticamente sólo con combustible líquido. Ambas ciclos combinados, financiados con los créditos acumulados de los generadores a partir de la devaluación contra el Fondo de Estabilización de la Energía Eléctrica (administrado por CAMMESA: el FONINVEMEN) constituyen junto al proyecto de elevación de la cota de Yaciretá los únicos grandes módulos de inversión identificados con cierto grado de certeza en los próximos 2 a 3 años³.

Dado el consumo de combustibles líquidos para generación eléctrica se puede observar una tendencia creciente de costos promedio de la electricidad, desde los 44,2 \$/MWh en 2005 y 62,5 en 2006, hasta los 76 \$/MWh en 2007. Asumiendo un crecimiento en la participación de los líquidos rápidamente aparece la oportunidad para las fuentes renovables que han experimentado notables incrementos de eficiencia tecnológica y sólo requieren la readecuación del marco regulatorio para poder desarrollar todo su potencial, como mostraremos en la siguiente Sección.

Figura 8. Costo de generación por tipo de tecnología en \$/MWh



Fuente: Elaboración propia

² Desde el punto de vista legal se viene regulando de modo tal de distinguir entre vieja y nueva oferta, tanto en el sector de hidrocarburos como en el eléctrico (Resolución 1281/2006; Resolución 220/2007; Resolución 24/2008; Resolución 459/2007; Disposición 30/2008; etc.).

³ La Central Nuclear Atucha II, está en situación más incierta.

En la Figura 8 se compara el costo de la generación eléctrica en función de la tecnología utilizada, a saber: Ciclos Combinados (CC), Turbinas de Gas (TG), Nuclear (NU), Eólica (EO) y Turbinas alimentadas con biomasa (BM).

Dentro de la generación térmica CC y TG se discriminan tres categorías:

- 100% Gas natural (GN).
- 100% Gasoil (GO).
- 85% GN + 15% GO.

A su vez, en cada categoría se consignan los costos según el origen del combustible:

- GN Cuenca Neuquina (4,16 \$/MMBTU).
- GN Importado de Bolivia (22,4 \$/MMBTU).
- GO (70,84 \$/MMBTU).

La elección del mix 85% GN – 15% GO responde a la composición de los insumos utilizados en 2005. Sin embargo, el dato que nos interesa analizar es el que refleja el costo marginal de la electricidad en función de la limitación de recursos disponibles. Ese valor es el que refleja la generación utilizando gasoil al 100%, que como mencionamos es la hipótesis que se plantea para las nuevas centrales térmicas construidas en San Nicolás y Timbúes bajo la administración de ENARSA.

Como revela el gráfico, el costo económico de la nueva energía será inicialmente de 1000 \$/MWh (considerando el valor actualizado del gasoil importado de 2338 \$/m³ que se observa en la Figura 6) hasta que funcione el ciclo combinado, en cuyo caso se reducirá a 640 \$/MWh. En este sentido resulta evidente la potencialidad que tienen las fuentes renovables, que en todos los casos ofrecerán energía eléctrica a un costo inferior a los 200 \$/MWh. Si a eso le sumamos la externalidad negativa que provoca la utilización de combustibles fósiles sobre el medio ambiente tenemos que la estrategia de promover las fuentes renovables resulta completamente dominante, no sólo a nivel del suministro de poblaciones aisladas sino como fuente del Sistema Interconectado Nacional.

Sección 2. Estado Actual de las Energías Renovables en Argentina

En esta sección se describe una serie de aspectos cuantitativos que revela el estado de situación de la generación de energía haciendo énfasis en el potencial de ER. El análisis está enfocado a la generación vinculada al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

1. **PARTICIPACIÓN.** De 103.764 GWh de energía eléctrica generados en 2006, el 36,71% (38.092 GWh) tuvo origen en ER, evitándose aproximadamente 800.000 t de CO₂ al año. Sin embargo, la Ley 26.190 de Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica no incluye a las grandes hidráulicas como fuentes de ER. Quitando la gran hidráulica, la cuota renovable de generación eléctrica cae al 1.65% (1.712 GWh).
2. **POTENCIAL.** Hay un enorme potencial teórico en la Argentina para ER (solar, eólica, de biomasa, geotérmica, mareomotriz, pequeños aprovechamientos hidroeléctricos), como evidencia el siguiente cuadro:

Tecnología	Potencial de Penetración
Solar termoeléctrica	100 MW al año 2015, 1000 MW máximo al 2025 (estructural)
Solar fotovoltaica	48 MW al 2025 en residencial, 1400 MW máximo al 2025
Eólica	2100 MW al 2015
Biomasa	68 MW al 2015
Ingenios	800 MW
Hidro<30 MW	430 MW
Geotermia	30 MW al 2010

3. **PROBLEMAS.** El potencial mencionado se ve limitado por:
 - 3.1. Tecnologías y Capacidades disponibles.
 - 3.2. Negativas experiencias previas.
 - 3.3. Barreras normativas.
 - 3.4. Necesidad de más medidas de estímulo para las energías renovables, a fin de superar las barreras que se detectan.

A continuación listamos brevemente las dificultades técnicas en el desarrollo de cada tipo de ER.

- 3.5. **Geotermia:** Relevamiento preliminar del recurso.
- 3.6. **Biomasa:** No existe información confiable. Existen instalaciones privadas que utilizan vapor, energía eléctrica y en algunos casos venden excedentes a la red.
- 3.7. **Eólica:** Relevamiento de velocidades medias del viento en el país.
- 3.8. **Solar Fotovoltaica:** Incompleto relevamiento solarimétrico del país, con regiones aún desconocidas. La Universidad Nacional de Luján produjo un *Atlas de Energía Solar de la República Argentina*, la mejor referencia por el momento. El *Atlas* será enriquecido en un próximo futuro, gracias a la instalación de más puntos de toma de datos.
- 3.9. **Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos:** Catálogo de proyectos desactualizado.
- 3.10. **Mareomotriz:** El único estudio disponible tiene más de dos décadas.

4. **EXPERIENCIAS.** Análisis de programas y proyectos desarrollados a nivel nacional y provincial.

4.1. **Proyecto PERMER** (1999). Inicio rígido, luego 6 enmiendas que flexibilizaron el proyecto.

4.1.1. 30.000 Hogares rurales + escuelas (18 MW).

4.1.2. Subsidio GEF (Global Environment Facility) para ayudar al desarrollo.

4.1.3. Financiamiento (millones u\$s). GEF: 10. BIRF: 30. Concesionarios: 9. FEDEI (Fondo Nacional): 10. Usuarios: 1. Total: 60.

4.2. **Eólica** Alta potencia. Cooperativas, Municipios y PERMER. Inversión entre 1 y 2 millones USD/MW. El siguiente cuadro ilustra la situación:

Cuadro 1. Proyectos Eólicos

Provincia	Localidad	Aerogeneradores cant.x pot. Nominal	Potencia Inst. MW	Año Instalación
Chubut	C. Rivadavia	2 x 250 kW	0,5	1994
Neuquén	Cutral-Có	1 x 400 kW	0,4	1994
Buenos Aires	Punta Alta	1 x 400 kW	0,4	1995
Buenos Aires	Tandil	2 x 400 kW	0,8	1995
Chubut	Rada Tilly	1 x 400kW	0,4	1996
Buenos Aires	M. Buratovich	2 x 600 kW	1,2	1997
Buenos Aires	Darragueira	1 x 750 kW	0,75	1997
Chubut	C. Rivadavia	8 x 750 kW	6	1997
Buenos Aires	Clarimecó	1 x 750 kW	0,75	1998
Buenos Aires	Punta Alta	3 x 600 kW	1,8	1998
Chubut	C. Rivadavia	16 x 660 kW	10,56	2001
Santa Cruz	P. Tuncado	2 x 600 kW	1,2	2001
La Pampa	Gral. Acha	2 x 900 kW	1,8	2002
Santa Cruz	P. Truncado	2 x 600 kW	1,2	2005
Total		44 Unidades	27,76 MW	

4.3. **Biomasa:**

4.3.1. Programa de Alconafta (1984 a 1990).

4.3.2. Uso de la Biomasa en la Región NEA (Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones y Santa Fe) (1988-1991).

4.3.3. Programa "Acción Estratégica Concertada para la Energización Rural en Latinoamérica", desarrollado por la Unión Europea (1995 a 1997).

4.3.4. Casos aislados de generación de electricidad con residuos de biomasa (bagazo, cáscara de tung, residuos de aserradero) y leña (6 proyectos), con potencias que van de 200 a 300 kW c/u. Sin datos detallados.

4.4. **Geotermia Alta Entalpia:** Copahue (fuera de uso).

4.5. **Geotermia Baja Entalpia:** 93 emprendimientos 150 MWt (usos termales).

4.6. **Hidrógeno:** Pico Truncado (Electrólisis del agua).

4.7. **Mini hidro (< de 30 MW):** Total instalado: 347.225 kW.
Total operativo: 331.755 kW.

Cuadro 2. Detalle de kW instalados de Mini Hidro por Provincia

Catamarca	1.000	Tucumán	63.200	Río Negro	23.589
Chubut	705	Mendoza	74.000	Salta	25.020
Córdoba	84.580	Misiones	1.280	San Juan	12.032
Jujuy	37.781	Neuquén	1.598	S.del Estero	21.500

5. ACCIONES PREVISTAS:

- 5.1. **Relevamiento** de todas las instalaciones, funcionando y fuera de servicio, y una revisión paralela de las proyectadas.
- 5.2. **Estudio** para la mejora del conocimiento y la promoción de oferta hidroeléctrica.
- 5.3. Diseño y puesta en vigencia de un **mecanismo de promoción** para las obras factibles.
- 5.4. **Producción** del 8% (14.000 GWh) de la demanda eléctrica al 2016.
- 5.5. **Potencia** entre los 3500-4000 MW.
- 5.6. **Reducción** de emisiones de entre 7 y 8 millones de Ton CO₂/año.
- 5.7. Incrementando ese potencial, se encuentran en cartera 15 proyectos de MDL con energías renovables:
 - 5.7.1. **Eólicos:** 2 registrado.
 - 5.7.2. **Biomasa:** 4 registrados.
 - 5.7.3. **Rellenos Sanitarios:** 9 registrados.

6. MARCO LEGAL Y REGULATORIO.

6.1. Nivel Nacional:

- 6.1.1. Ley N° 25.019/1998, Decreto N°1.597/1999: Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar.
- 6.1.2. Ley 26190/2006: Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía Destinada a la Producción de Energía Eléctrica.
- 6.1.3. Resolución 220/2007 de la Secretaría de Energía: Ofertas de Contratos agentes no pertenecientes al Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

6.2. Nivel Provincial:

- 6.2.1. **Chubut:**
Ley N°4389/1998, Decreto N°235/ 1999: Energía eólica.
- 6.2.2. **Buenos Aires:**
-Ley N° 12603/2001: Generación y producción de energía eléctrica a través del uso de fuentes de energía renovables.
-Decreto N° 2.085/2003: El Convenio de Participación en el Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales (PERMER).
- 6.2.3. **Tierra del Fuego:**
-Ley N° 295/1996. Energía Eólica: Declara de Interés Provincial su Generación, Transmisión, Distribución o Uso.
- 6.2.4. **Santa Cruz:**
-Ley 2796/2005: Régimen Provincial de Energías Renovables..
-Decreto 120/2005: Convenio de Participación en el PERMER.
-Santa Fe: Proyecto de Ley/2005. Declara de interés provincial la generación y el uso de energías alternativas.

7. MARCO INSTITUCIONAL, NIVEL NACIONAL.

Ministerio	Secretaría u Organismo	Programa
Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios	Energía; Subsecretaría de Energía Eléctrica	“Proyecto Energías Renovables en Mercado Rurales”- PERMER: Préstamo del Banco Mundial (30 MUS\$). Subsidio del Fondo Mundial del Medio Ambiente (10 MUS\$).
		Dirección Nacional de Promoción, Área de Coordinación de Energías Renovables: Diseño programas y acciones para el desarrollo de ERNC y proyectos piloto de demostración.
	Minería	Plan Estratégico Nacional de Energía Eólica. Desarrollo parques eólicos de potencia.
Economía y Producción	Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos	Departamento de Geotermia, responsable del uso de la energía geotérmica en el país
Jefatura de Gabinete De Ministros	Ambiente y Desarrollo Sustentable	Dirección de Agricultura: Programa Biocombustibles (Biodiesel y Bioetanol).
		Unidad para el Desarrollo Energético Sustentable (UDES)
Educación	Organismo: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	Dirección de CC/Oficina Argentina MDL: Estudio de aplicaciones de ER en su relación al medio ambiente – Proyectos para MDL
	Organismo: Dirección de Infraestructura	Programa Especial de Recursos Renovables y no Renovables
	Organismo: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica	Subprograma Energía y Transporte: Aporta fondos para proyectos específicos en ERNC
	Organismo: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-CONICET	Aporta el 20 % en el progr. de abastecimiento eléctrico de escuelas del PERMER
		Programas: Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT)
		Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR): Aportan fondos para investigación, para desarrollo de equipos y para implementación de fábricas de los mismos
		Apoya investigaciones y desarrollos, ERNC. Es importante para la formación de recursos humanos especializados

8. MARCO INSTITUCIONAL, NIVEL PROVINCIAL: pocas provincias tienen un ente dedicado específicamente a la utilización o al impulso de las ER. Como ejemplo se puede mencionar a:

- 8.1. Salta -Empresa de Sistemas Eléctricos Dispersos S.A. (ESED S.A.)
- 8.2. Jujuy -Empresa Jujeña de Sistemas Eléctricos Dispersos S.A (EJSEDSA)
- 8.3. Neuquén - esta función es realizada por el Ente Provincial de Energía del Neuquén. (EPEN).

Fuente: Experiencia de Argentina en ER y su componente climático.
 Ing. Hilda Dubrovsky. hdubrovsky@fundacionbariloche.com.ar. Fundación Bariloche

Sección 3. Medidas de Promoción de ER en el Mundo

El modelo de toda disposición moderna concerniente a la distribución de electricidad es, necesariamente, la pionera *Stromeinspeisungsgesetz* (Ley de Inyección de Electricidad en Red) del 7/12/1990 [Bundesgesetzblatt (Diario de Sesiones) Parte I, pág. 2633], reformada en Abril de 2000

A) Medidas de promoción de las Energías Renovables (ER) puestas en vigencia por Alemania.

1. En 2002 se estableció en Berlín una Agencia Alemana de Energía (Deutsche Energie-Agentur GMBH, DEnA), como centro de excelencia en el área de eficiencia energética y energías renovables. La DEnA está integrada 50% por el Gobierno alemán y el resto a cargo de un conglomerado de bancos y compañías de seguros. Los objetivos de la DEnA son:

- Aumento significativo de las ER para el suministro energético.
- Mejorar la posición competitiva de las energías renovables.
- Fomento de las ER a nivel internacional.
- Integración de las ER a la infraestructura nacional.

2. La política alemana de las Energías Renovables, reforma fiscal ecológica y generación de electricidad:

-El instrumento legal clave es la Ley federal de las Energías Renovables (*Erneuerbare Energien Gesetz, EEG*). Instrumento que fija un precio mínimo con obligación de compra de ER por parte del operador de la red eléctrica. La EEG ofrece tarifas fijas de alimentación a la red, con las siguientes características:

- Tarifas fijas entre 3,54 y 51,75 €/ct/kWh, con estímulo para la explotación de potenciales nuevas tecnologías.
- Tarifas garantizadas para un periodo de 15 a 30 años.
- Incentivos económicos y estabilidad (de normas y locación).
- Una reducción anual de las tarifas del 1% al 6,5% que opera como incentivo a la eficiencia.

Cuadro 1. Tarifas EEG para diferentes tecnologías (2008)

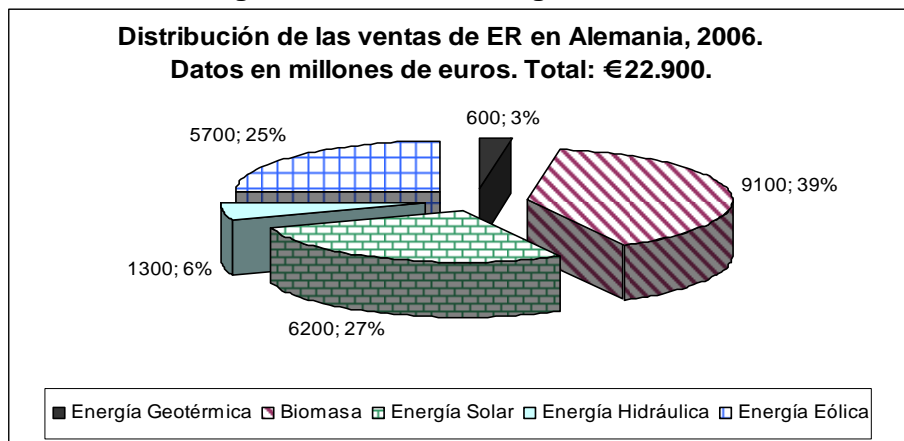
Tipo de Energía	Duración (Años)	€ cents/kWh	Reducción tarifa anual
Hidráulica	30 (instalaciones < 5 MW); 15 (instalaciones 5-150 MW)	3,5 – 9,7	0% (instalaciones < 5 MW); 1% (instalaciones 5 - 150 MW)
Biomasa	20	7,9 – 20,8	1,5%
Geotérmica	20	7,2 – 15,0	1,0% (a partir del 1-1-2010)
Eólica (onshore)	20	5,1 – 8,0	2,0%
Eólica (offshore)	20	6,1 – 8,9	2,0%
Fotovoltaica	20	35,5 – 51,8	5,0 – 6,5%

3. Impuestos bajos para biocombustibles. Programa integral del gobierno alemán para la protección del clima (Meseberg, Agosto 2007), con un catálogo de 29 medidas; entre ellas se cuentan:

- Ampliación de los programas de apoyo en áreas de protección del ambiente y eficiencia energética.
- Reducción de emisiones de CO₂ del 36% hasta 2020.
- Aumento de la eficiencia energética (3% al año)

4. Existe asimismo un programa de estímulo al mercado de energías renovables, consistente en subvenciones y desgravaciones fiscales. Esto hizo que el desarrollo de estas energías sea rentable. Por ejemplo, Alemania es el país con la mayor capacidad instalada del mundo en energía eólica, el segundo mayor mercado fotovoltaico del mundo y el mayor mercado de energía solar térmica de la Unión Europea. Por otra parte, el país es pionero en los campos de biocombustibles y tecnología de hidrógeno. Todo esto repercute positivamente en la creación de empleo. Ver cuadros a continuación.

Figura 1. Ventas de Energía Renovable



Cuadro 1. Energías Renovables: Creación de empleo en Alemania

Tipo de Energía	Cifras de Empleo, 2004	Cifras de Empleo, 2006
Eólica	63900	82100
Biomasa	56800	95400
Energía Solar	25100	40200
Hidráulica	9500	9400
Geotérmica	1800	4200

Fuentes:

1. Agencia Alemana de Energía (Deutsche Energie-Agentur GMBH, DEnA). Chausseestr.128a. 10115 BerlinAlemania. Tel:+49(0)30726165600. www.dena.de. Fundada en el año 2000 en Berlín. Centro de excelencia en el área de eficiencia energética y energías renovables. Gerentes: Sr. Stephan Kohler; Sra. Andrea Weinert
2. Renewables made in Germany –Innovación, seguridad del suministro energético y protección del clima. 07 de marzo 2008. www.renewables-made-in-germany.com
3. EEG: <http://www.bmu.de/gesetze/verordnungen/doc/2676.php>

B) Medidas de promoción utilizadas en España

1. La *Stromeinspeisungsgesetz* (Ley de electricidad alemana) inspiró diversas legislaciones europeas, entre ellas la española; a continuación se incluyen aspectos de la legislación energética española (REAL DECRETO 436, de 12 de marzo de 2004, corrigiendo la Ley del Sector Eléctrico nº 54 de 27 noviembre de 1997).
2. Se pretende que en el año 2010 cerca de un tercio de la demanda de electricidad esté cubierta por tecnologías de alta eficiencia energética y por energías renovables, sin incrementar el costo de producción del sistema eléctrico.
3. Para lograr el objetivo enunciado en el apartado 2, se priman e incentivan las instalaciones de generación de electricidad que operan sobre la base de fuentes renovables. Se distinguen:

Categoría a): Cogeneración. Los **incentivos** son en torno al **120% de la tarifa al consumidor final**.

Subgrupo a.1.1. Cogeneraciones que utilicen como combustible el gas natural.

Subgrupo a.1.2. Resto de cogeneraciones.

Categoría b), con **incentivos** de hasta el **350%**, con múltiples graduaciones. Se distingue entre:

Grupo b.1. Instalaciones que utilicen como energía primaria la energía solar (máximo incentivo). Dicho grupo se divide en dos subgrupos:

b.1.1 Instalaciones que únicamente utilicen como energía primaria la solar fotovoltaica.

b.1.2 Instalaciones que utilicen como energía primaria para la generación eléctrica la solar térmica.

Grupo b.2. Instalaciones que únicamente utilicen como energía primaria la energía eólica (mínimo incentivo, del 50%, en vista del alto desarrollo ya alcanzado). Dicho grupo se divide en dos subgrupos:

b.2.1 Instalaciones eólicas ubicadas en tierra.

b.2.2 Instalaciones eólicas ubicadas en el mar.

Grupo b.3. Instalaciones que únicamente utilicen como energía primaria la geotérmica, la de las olas, la de las mareas, la de las rocas calientes y secas, la oceanotérmica y la energía de las corrientes marinas. Incentivo alrededor del 130%.

Grupo b.4. Centrales hidroeléctricas cuya potencia instalada no sea superior a 10 MW. Incentivo alrededor del 140%.

Grupo b.5. Centrales hidroeléctricas cuya potencia instalada sea superior a 10 MW y no sea superior a 50MW. Incentivo alrededor del 130%.

Grupo b.6. Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de cultivos energéticos, de residuos de las actividades agrícolas o de jardinerías, o residuos de aprovechamientos forestales y otras operaciones silvícolas en las masas forestales y espacios verdes. Incentivo alrededor del 140%.

Grupo b.7 Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de estiércoles, biocombustibles o biogas procedente de la digestión anaeróbica de residuos agrícolas y ganaderos, de residuos biodegradables de instalaciones industriales o de lodos de depuración de aguas residuales, así como el recuperado en los vertederos controlados. Incentivo alrededor del 140%.

Grupo b.8 Centrales que utilicen como combustible principal biomasa procedente de instalaciones industriales del sector agrícola y forestal, o mezcla de los combustibles principales anteriores. Incentivo alrededor del 120%.

Categoría c): Instalaciones que utilicen como energía primaria residuos con valorización energética no contemplados en la categoría b). **Incentivos entre el 110 y el 200%**. Dicha categoría se divide en tres grupos:

Grupo c.1. Centrales que utilicen como combustible principal residuos sólidos urbanos.

Grupo c.2. Centrales que utilicen como combustible principal otros residuos no contemplados anteriormente.

Grupo c.3. Centrales que utilicen como combustible residuos, siempre que éstos no supongan menos del 50 por ciento de la energía primaria utilizada, medida por el poder calorífico inferior.

Categoría d): instalaciones que utilizan la cogeneración para el tratamiento y reducción de residuos de los sectores agrícola, ganadero y de servicios, siempre que supongan un alto rendimiento energético. Todas las instalaciones pertenecientes a esta categoría tendrán una potencia instalada máxima de 25 MW. **Incentivos del 100%**. Dicha categoría se divide en tres grupos:

Grupo d.1. Instalaciones de tratamiento y reducción de residuos de explotaciones de porcino de zonas excedentarias.

Grupo d.2. Instalaciones de tratamiento y reducción de lodos.

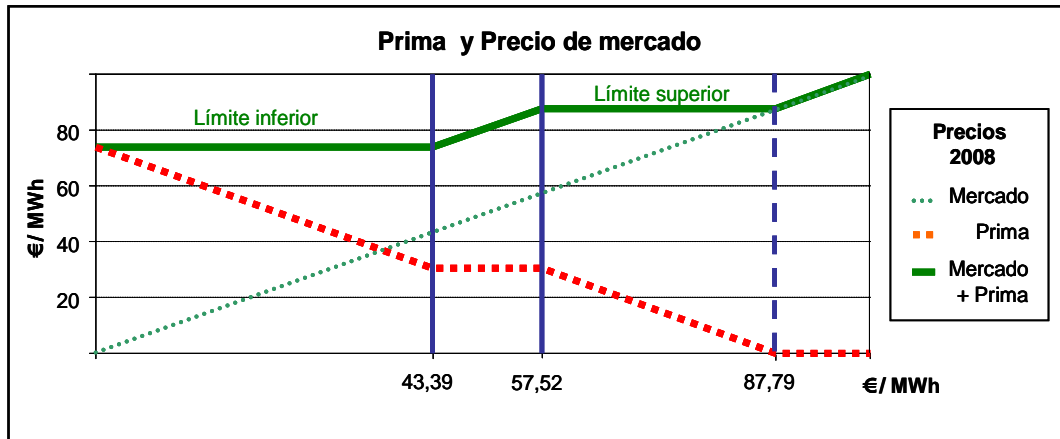
Grupo d.3. Instalaciones de tratamiento y reducción de otros residuos, distintos de los enumerados en los dos grupos anteriores.

El decreto 661/2007 sustituye al Real Decreto 436/2004, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen de producción de energía eléctrica, manteniendo la estructura básica de su regulación.

Para ello se mantiene un sistema análogo al contemplado en el Real Decreto 436/2004, en el que el titular de la instalación puede optar por vender su energía a una tarifa regulada, única para todos los periodos de programación, o bien vender dicha energía directamente en el mercado diario, en el mercado a plazo o a través de un contrato bilateral, percibiendo en este caso el precio negociado en el mercado más una prima.

En éste último caso, se introduce una novedad para ciertas tecnologías, unos límites inferior y superior para la suma del precio horario del mercado diario, más una prima de referencia, de forma que la prima a percibir en cada hora, pueda quedar acotada en

función de dichos valores. Este nuevo sistema, protege al promotor cuando los ingresos derivados del precio del mercado fueran excesivamente bajos, y elimina la prima cuando el precio del mercado es suficientemente elevado para garantizar la cobertura de sus costos, como ocurre en la actualidad.



Fuente: IDAE

Con este real decreto se pretende que en el año 2010 se alcance el objetivo nacional relativo a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interno de la electricidad, de manera que al menos el 29,4 por ciento del consumo bruto de electricidad en 2010 provenga de fuentes de energía renovables.

Fuente: <http://www.aeolica.org/doc/legal/A29047-29067.pdf>.
http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/l541997.t10.html#balloon18

C) Medidas de promoción en Brasil

1. Brasil puso en marcha en abril de 2002 el **PROINFA** (Programa de Incentivo a las Fuentes Alternativas de Energía Eléctrica), identificándolo como el instrumento idóneo para diversificar las fuentes de energía, con el fin de garantizar mayor confiabilidad y seguridad de suministro. A este objetivo original se ha sumado el de creación de empleos y capacidades domésticas (150 mil empleos directos e indirectos), así como la de reducción de gases de efecto invernadero (2,8 millones de toneladas CO₂ / año).
2. El **PROINFA**, creado por Ley 10.438/02 y revisado por la Ley 10.762/03 y Ley 11.075/04, depende del Ministerio de Energía y Minas. Establece la contratación de 3300 MWh de energía en el Sistema Interconectado Nacional hasta diciembre de 2007, producido por fuentes eólicas, biomasa y pequeñas centrales hidroeléctricas en partes iguales por cada fuente. Su ambición era duplicar el 3% de uso de estas fuentes que se verificaban en 2002 para el año 2006. Hacia fines de 2008 se estima una participación de 5.9%. Para un plazo mayor de 20 años, el objetivo es alcanzar el 10% de participación en la generación de electricidad.
3. El **BNDES** se encarga de apoyar con una línea especial de crédito a los proyectos de inversión que persigan este fin, financiando hasta el 70% del mismo. Por su parte los inversionistas deberán garantizar el financiamiento de

al menos un 30% del capital propio. Las condiciones del financiamiento son tasa activa de Largo Plazo más 2% de spread básico y 1.5% por spread de riesgo; una carencia de repago de hasta 6 meses después de iniciada la operación comercial; amortización por 10 años y no pago de intereses durante la construcción de la planta.

4. **Eletrobras**, la empresa nacional de energía eléctrica le garantiza al proyecto la compra de hasta un 70% de la energía generada en un contrato de 20 años. En el corto plazo se comercializan las diferencias entre la energía contratada y la generada.
5. Una de las exigencias de la Ley es que un mínimo del 60% del costo del proyecto se base en costos locales.
6. Si bien Brasil basa su suministro energético en fuentes renovables (45%) la incorporación de nueva energía de este tipo generará nuevas disminuciones en las emisiones de CO₂, pudiendo aprovechar de nuevos créditos de carbono en los términos del Protocolo de Kyoto. Asimismo el Programa permitirá la inserción de nuevos pequeños productores de energía eléctrica en el sistema.
7. En términos monetarios el BNDES dispone de un monto de 6 mil millones de reales para el apoyo financiero al PROINFA, y en 2006 amplió la financiación al 80% amortizable en 12 años.

Previsión Año 2006

Tipo de Energía	Nº Proyectos	Potencia (MW)
Pequeña Hidro	11	202,5
Biomasa	16	424,5
Eólica	5	208,3
	32	835,3

Fuente: L. Porto. Dto Desarrollo Energético MME Brasil

8. De 139 emprendimientos hay 16 en operación comercial (420 MW); 57 que ya empezaron la construcción (1252 MW); 88 que participan en las carteras de los bancos como BNADES, BB, BNB, BASA, etc. La previsión del 2007 fue de 107 usinas contra 32 del 2006 y una potencia que trepa a 2315 MW.
9. Asimismo, la energía suministrada por el programa PROINFA pasó de ser el 0,78% en 2006 a 3,26% en 2007 y la meta es de 10% según la Ley 10.438 de 2002. El objetivo inicial de 144 emprendimientos para 2007 ha sido alcanzado con éxito.
10. El costo de generación de la energía eólica en Brasil para factores de capacidad de 0,42 y 0,32 es de 203 y 231 R\$/MWh, respectivamente. De los 237 MW de potencia eólica instalados en Brasil, 208 corresponden al programa PROINFA. La previsión hacia fines de 2008 es de 1423 MW (54 emprendimientos).
11. Las Pequeñas Centrales Hidroeléctricas (PCH) tiene un costo de generación del orden de los R\$ 135/ MWh, dependiendo de las condiciones financieras del proyecto. Para la biomasa los costos fluctúan entre 114 y 117 (madera y arroz). En cambio para la biomasa se estima en 191.
12. Ley 10.436 de 2002

- Art. 1: Todos los costos generados por la Comercializadora de Energía Emergencial serán incorporados a la tarifa de los consumidores finales atendidos por el Sistema Interconectado Eléctrico Nacional, según reglamento establecido por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica (ANEL)
- El mencionado recargo tarifario no se aplica a los Consumidores de Bajo Ingreso (Tarifa Social), determinado por un consumo inferior a los 80 kWh/mes u otros criterios definidos por la ANEL.
- Art. 3: Se constituye el Programa de Incentivo de Fuentes Alternativas de Energía Eléctrica (PROINFA), con el objeto de aumentar la participación de productores independientes autónomos en base a fuentes eólica, pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH) y biomasa dentro del Sistema Interconectado Nacional:
- Los contratos serán celebrados por la empresa ELETROBRAS hasta el 30 de junio 2008 para la incorporación de 3300 MW de capacidad y cuyo inicio de actividades está previsto para el 30 de diciembre de 2008, asegurando la compra de energía en el plazo de 20 años.
- El valor de adquisición estará fijado en función de la tecnología de cada fuente (que se deberán incorporar en partes iguales). Este valor será definido por el Poder Ejecutivo Nacional, pero teniendo como piso el 50%, 70% y 90% de la tarifa media de los últimos 12 meses al consumidor final, de acuerdo se trate de producción a partir de biomasa, PCH o energía eólica, respectivamente. Los costos administrativos incurridos por ELETROBRAS se trasladan a los usuarios (excepto a los de Bajos Ingresos).
- El Estado Nacional podrá participar en un % de la provisión de la nueva energía a partir de un llamado a licitación.
- Los fabricantes de equipos de generación (o sus controlados) podrán constituirse en productores autónomos pero deberán garantizar un mínimo de 60% de valor agregado nacional en una 1º etapa y de un 90% en una 2º etapa.
- Alcanzado el primer objetivo de incorporar 3300 MW, la segunda instancia consiste en lograr alcanzar el 10% de la generación total con estas fuentes renovables independientes en el curso de 20 años.
- En esta segunda etapa los contratos celebrados por ELETROBRAS a 20 años se harán a un precio equivalente al valor de la energía competitiva, definido como el costo medio ponderado de nuevos emprendimientos hidráulicos con potencia superior a los 30 MW y centrales termoeléctricas a gas natural, calculados por el Poder Ejecutivo.
- La adquisición se realizará mediante una programación anual de modo que las mencionadas fuentes atiendan un mínimo del 15% del incremento en la demanda de energía.

- El productor de esta energía complementaria constituirá créditos toda vez que el valor definido por ELETROBRAS difiera del valor económico correspondiente a la tecnología de cada fuente. El pago de dichos créditos no podrá demorarse más allá de los 30 días desde la fecha de su presentación.
- Hasta el 30 de enero de cada ejercicio los productores emitirán un Certificado de Energía Renovable CER con los datos del productor y el tipo de fuente para que la ANEL pueda fiscalizar las metas anuales establecidas.
- Art. 13: Se crea la Cuenta de Desarrollo Energético CDE con el fin de promover el uso de fuentes eólica, PCH, biomasa y carbón mineral nacional en las áreas atendidas por el SIN, promover la universalización del servicio eléctrico, para lo que podrán otorgar subsidios a los consumidores de bajos ingresos. Particularmente la CDE financiará la diferencia entre el costo económico de producir con las fuentes alternativas de esta ley (cuyos emprendimientos entren en operación a partir de su sanción) y el precio de mercado, cuando la compra venta se realizara directamente con el consumidor final.

Fuente: (<http://www.mme.gov.br/>)

D) Medidas de promoción de las Energías Renovables (ER) puestas en vigencia en Chile.

1. En Agosto de 2003 se presentó la Ley de Promoción de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC). El objeto de Aplicación de la Ley, previsto en su Art. 1, es:

- Microcentrales hidráulicas, de 1 a 10 MW.
- Concesiones de energía geotérmica, de 1 a 100 MW.
- Plantas de energía eólica, de 1 a 20 MW.
- Plantas de energía eléctrica que utilicen biomasa, de 1 a 20 MW.
- Plantas de energía solar, de 1 a 20 MW.

La ley se propone una serie de objetivos, tanto ambientales como estratégicos, a saber:

- Reducción de diversos factores que se consideran indeseables, tales como:
 - La dependencia de combustibles externos.
 - La vulnerabilidad eléctrica por concentración de la generación en la energía hidroeléctrica y gas natural.
 - La inequidad en el abastecimiento y en el pago por servicios energéticos.
 - La concentración de la gestión energética en pocos actores privados.
- Acelerar la introducción de fuentes energéticas nacionales y limpias.
- Diversificar la matriz energética, asegurando un abastecimiento más confiable y más independiente.
- Reducir las emisiones de gases contaminantes.

2. El siguiente cuadro ilustra la disponibilidad en recursos energéticos renovables:

Cuadro 1. Potencial de E.R.

Tipo de ER	Geotérmica	Fuentes Hídricas	Biomasa	Eólica	Solar
Potencial	4 a 8 GW	6 GW	300 MW	3 GW	Radiación de 3.700 a 4.500 Kcal/m ² /día

Existen barreras para la entrada de las energías renovables no convencionales a la matriz energética, tales como:

- Mayores costos de inversión.
- Incertidumbres por tecnologías menos maduras.
- Dificultad de acceso a la red.

3. Para paliar las deficiencias mencionadas en el punto anterior, la Ley de Promoción de las ERNC contempla una serie de medidas; entre ellas se cuentan:

- Mecanismos para permitir el ingreso de las Renovables a la Matriz: Obligación de aceptar y pagar. (Art. 2).
- Asegurar la compra de energía proveniente de las fuentes renovables (obligación de comprar o libre ingreso a la Red)..
- Pago equitativo (“precio de nudo”⁴ en el punto de ingreso a la red + precio de potencia).
- Mecanismos de Incentivo para acelerar la entrada de las ERNC a la matriz. (Art 3; ver punto siguiente)

4. Existe asimismo un programa de Mecanismos de Incentivo para acelerar la entrada de las ERNC a la matriz. (Art 3), consistente en dos “fondos”, a saber:

- Fondo de fomento de la inversión, que se nutre de tres fuentes principales:
 - Mediante un arancel de 1% a la importación de combustibles fósiles que entran para generación eléctrica (u\$s 3.000.000 anuales al día de hoy, u\$s 7.000.000 anuales en 2010).
 - Mediante un recargo de 1% al consumidor final sobre el valor neto del consumo de energía facturada.
 - Sinergia de fondos y créditos blandos para producción limpia; aporte desde fondos para innovación tecnológica.
- Fondo que premia la energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables no convencionales a través de un pago adicional por kWh ingresado a la red, según un esquema decreciente en el tiempo:

Cuadro 2. Incentivos Decrecientes

Porcentaje del *Precio de Nudo*⁵ adicionado

Tipo de Energía	2003-2008	2009-2012	2013-2015	2016-2020	> 2020
Microhidráulica (de 1 a 10 MW)	100	80	50	20	20
Geotérmica (1 - 100 MW)	100	80	50	20	20
Solar (de 1 a 20 MW)	150	120	100	60	20
Eólica (de 1 a 20 MW)	150	120	100	60	20
Biomasa (de 1 a 10 MW)	100	80	50	20	20

⁴ “Precio de nudo”: precio regulado para las compras de energía y potencia por parte de las distribuidoras a las generadoras, destinadas a abastecer a los consumidores regulados. Este precio se traspasa a las tarifas reguladas, y representa alrededor del 50% de la tarifa total; no se aplica al cargo fijo, ni a la demanda de potencia.

⁵ Esto permitiría recaudar u\$s 15.000.000 anuales para el Fondo de Promoción de Energías Renovables.

Concluimos con un ejemplo de aplicación del incentivo. Una Central Hidráulica de 2MW recibiría:

- Precio Básico: *Precio de nudo* de u\$s 0,022 por cada kWh aportado a la red.
- Incentivo Adicional por la Ley de Promoción de Energías Renovables:
 - Entre 2003 y 2008: un adicional de 1 vez el *precio de nudo*, es decir u\$s 0,022 por cada kWh aportado a la red.
 - Entre 2009 y 2012: un adicional de 0,8 veces el *precio de nudo*, es decir u\$s 0,0176 por cada kWh aportado a la red.
 - Entre 2013 y 2015: un adicional de 0,5 veces el *precio de nudo*, es decir u\$s 0,011 por cada kWh aportado a la red.
 - Entre 2016 y 2020: un adicional de 0,2 veces el *precio de nudo*, es decir u\$s 0,004 por cada kWh aportado a la red.
 - De 2020 en adelante: un adicional de 0,2 veces el *precio de nudo*, es decir u\$s 0,004 por cada kWh aportado a la red.
- Ingreso Adicional por Potencia: Si la minicentral está generando en horas punta, recibe el pago adicional por potencia al igual que las centrales de energías convencionales.

Fuentes:

<http://www.chilesustentable.cl/sitio/pics/energiale/679/PROYECTO%20DE%20LEY.ppt>
<http://www.chilesustentable.net/sitio/pics/conama/676/LeyRenovables%202003.ppt>

Sección 4. Legislación existente y proyectos de Ley

En Argentina las Leyes 15.336 y 24.065 conforman el marco regulatorio del sector eléctrico. La última de ellas se sancionó junto con la Ley del Gas Natural (24.076) y juntas formaron parte del cambio de régimen energético de los años 1990, en que pasó a manos privadas el control de los recursos energéticos (con excepción de las empresas hidroeléctricas binacionales como Salto Grande y Yaciretá).

En este sentido, Argentina no posee una empresa eléctrica nacional al estilo de ELETROBRAS. En cambio existe un organismo mixto que se ocupa de la administración del despacho eléctrico. Este organismo es la Compañía Administradora del Mercado Eléctrico Mayorista (CAMMESA), que ha reglamentado el marco legal del sector bajo la tutela del ente regulador de la electricidad (ENRE).

En tal sentido, se considera fundamental a efectos de avanzar en la Reglamentación de la Ley 26.190 de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables de la Energía Eléctrica, estrechar los contactos con ambas instituciones: CAMMESA y ENRE

A) Leyes Nacionales

Ley 26.123, 02/08/2006

Régimen de fomento al desarrollo de tecnología, la producción, el uso y aplicaciones del hidrógeno como combustible

- Se crea el Fondo de Fomento del Hidrógeno con el objeto de financiar estudios y proyectos vinculados al objeto de la ley, cuyo presupuesto deberá ser aprobado anualmente
- Se establecen beneficios impositivos
 - Será de aplicación el tratamiento dispensado por la ley 25.924 en lo referente al IVA y Ganancias.
 - Los bienes afectados por la actividad no integrarán la base de imposición del impuesto a la ganancia mínima presunta hasta el tercer ejercicio cerrado.
 - El hidrógeno producido y utilizado como combustible vehicular no estará afectado por ninguno de los impuestos a los Combustibles (leyes 23.966, 26.028, Decreto 1381/01)

La ley no se halla reglamentada. Ni siquiera se ha determinado la autoridad de aplicación, y si bien establece incentivos a la investigación resulta extemporánea a las necesidades de diversificación de más corto plazo de la matriz energética

Ley 25.019, 26/10/98

Régimen Nacional de energía eólica y solar

- Se declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional.
- Se difiere el pago del IVA en inversiones de equipos eólicos/solares por 15 años, Los diferimientos adeudados serán pagados en 15 anualidades partir del último diferimiento.
- Secretaría de Energía de la Nación en virtud de lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley 24.065 incrementará el gravamen dentro de los márgenes fijados por el mismo hasta 0,3\$ / MWh, que serán destinados a remunerar con \$0,01 por kWh efectivamente generados por sistemas eólicos⁶ que vuelquen su energía en los mercados mayoristas y/o estén destinados a la prestación de servicios públicos por un período de 15 años, contándose al inicio de solicitud del mismo.
- Estabilidad fiscal por 15 años

La presente Ley fue reglamentada por el Decreto 1597/99 el 9/12/99. No obstante si bien el sector eléctrico se encuentra regulado por las leyes 15.336 y 24.065, a partir de 2002 se instrumentaron una serie de medidas, basadas en la Ley de Emergencia Pública y Reforma del Régimen Cambiario (Ley 25.561), por las que los costos de generación quedaron parcialmente disociados de los precios de mercado de la energía entregada al sistema por parte de los generadores. Como consecuencia de ello y del rápido crecimiento experimentado por la Argentina (53% de aumento en el PBI entre 2002 y 2007), la demanda eléctrica ha aumentado un 41% sin que medie un claro incentivo para expandir la oferta privada. De hecho la incorporación de capacidad recién llegará en 2008 proveniente del FONINVEMEN. Este Fondo Fiduciario creado por Resolución 712/2004 y constituido a partir de las acreencias de los generadores por el reconocimiento de la diferencia entre el precio del MEM y el costo de su generación eléctrica, se destinará a la construcción de las plantas Belgrano y San Martín.

En tal sentido el Decreto Reglamentario no fija incentivos diferenciales para el sector de renovables y determina que la Secretaría de Energía junto a CAMMESA coordinarán la provisión de la información requerida a efectos de efectivizar los beneficios establecidos en el artículo 5º de la Ley 25.019.

Ley 26.190, 06/12/2006

Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica.

Cabe destacar que se trata de una ley que no está reglamentada. También está definida como una ley complementaria (artículo 13) a la Ley 25.019. Su artículo 5 es reemplazado por el presente artículo 14.

Algunos de sus aspectos más destacados son:

- Tiene como objetivo lograr una contribución de las fuentes renovables hasta alcanzar el 8% del consumo eléctrico nacional en el plazo de diez años a partir de la puesta en vigencia de la ley.

⁶ No se nombra a la generación fotovoltaica como beneficiaria de esta remuneración.

- Define energía renovable a: energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica (menor a 30 MW instalados), biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás, con excepción de los usos previstos en la ley 26.093 (Biocombustibles)⁷.
- Beneficios :
 - Será de aplicación el tratamiento dispensado por la ley 25.924 en lo referente al IVA y Ganancias.
 - Los bienes afectados por la actividad no integrarán la base de imposición del impuesto a la ganancia mínima presunta hasta el tercer ejercicio cerrado.
 - Sustituye el artículo 5º de la ley 25.019 por el presente artículo 14, modificando la remuneración de la energía entregada al MEM y determinando la correspondiente por tipo de tecnología.
 - I- Sistemas Eólicos; \$0,015 /kWh
 - II- Generadores fotovoltaicos; \$0,9 /kWh
 - III- Geotermia, Mareomotriz, Biomasa, Gases de vertedero, Gases de plantas de depuración y Biogás; \$0,015 kWh
 - IV-Hidroelectricidad hasta 30 MW; 0,015 kWh

En todos los casos gozarán de esta remuneración por un período de 15 años a partir de la fecha de instalación.

- El Art. 6 establece una serie de pautas vinculada a la investigación y desarrollo de las fuentes de energía más la actividad de capacitación y difusión vinculando al Poder Ejecutivo con universidades nacionales y centros de ciencia y técnica.

Si bien la Ley no está reglamentada encontramos algunos aspectos que nos llaman la atención. El artículo 14 instrumenta la creación de un Fondo Fiduciario (FFER) que se financia con el aporte de una carga tarifaria (art. 70 Ley 24.065) sobre el total demandado para financiar a los productores de las energías renovables aquí descriptas. Tanto el fondo como la remuneración establecida se irán adecuando por el Coeficiente de Adecuación Trimestral (según Ley 25.957, y que básicamente genera ajustes a partir de un índice con base en 2003), el cuál será calculado por CAMMESA (actualmente igual a 1,85). No obstante, si aplicamos los datos actuales y en una hipotética generación sólo a partir de energía eólica hasta alcanzar el cupo establecido (8% del consumo eléctrico), el valor del FFER no alcanzaría para remunerar la energía generada.

	2007
Consumo GWh/año ⁸	108.467,2
Monto del Fondo \$	32.540.160
Remuneración p/generación \$	1.301.606.400
Estado del Fondo \$	-1269.066.240

Por lo tanto aparentemente las cifras expuestas no permitirán hacer sustentable este FFER bajo ningún escenario. Matemáticamente surge una imposibilidad toda vez que el coeficiente que grava al total generado es de una magnitud mucho menor que el

⁷ La Ley 26093 nombra al Biogás en forma marginal.

⁸ CAMMESA-2007

que retribuye a la Energía Renovable. La alternativa que existe a partir de la sanción de la **Ley 26.095/06** es la de sancionar nuevos cargos específicos para expandir el sistema de generación.

Un aspecto de esta diferencia podría provenir del hecho que el art. 70 de la Ley 24.065 fijaba originalmente el Fondo Nacional de Energía Eléctrica en 30 australes por kWh, que al expresarse en \$/MWh se convirtió en 3. Sin embargo ese fondo tiene destinos asignados (60% Fondo para Compensaciones Regionales de Tarifas a usuarios finales y 40% Fondo para el Desarrollo Eléctrico del Interior), por lo que sólo se asignó un 10% a las fuentes renovables.

El método elegido bajo la figura legislativa del Artículo 14 de la Ley 26.190 se enmarca en la modalidad de subsidio directo, elegido por algunos países nórdicos en la década del 80', claro que si la suma del subsidio más la tarifa percibida no cubre el costo de la inversión (o en otros términos no se iguala a cero el valor presente del proyecto para una cierta rentabilidad), es imposible pensar que esta modalidad agregará potencia al Sistema Interconectado Nacional⁹.

Dada la situación del mercado eléctrico argentino (ver Sección 1) resulta cuanto menos dudoso que la presente ley promueva la instalación de generadores de electricidad a partir de fuentes renovables a menos que la nueva oferta se incorpore bajo la modalidad del programa denominado Energía Plus, que según **Resolución 1281/2006** de la S.E. se retribuye de acuerdo a sus costos, validados por el Organismo Encargado del Despacho (OED), y un margen de utilidad definido por la Secretaría de Energía. El procedimiento específico de funcionamiento de este mecanismo será definido por CAMMESA.

Alternativamente la **Resolución 220/2007** de la S.E. habilita la realización de Contratos de Abastecimiento entre el Mercado Eléctrico Mayorista (representado por CAMMESA) y los nuevos generadores cuyas ofertas sean aprobadas por la Secretaría de Energía, quien deberá aprobar los costos de generación que retribuyen al productor. Es evidente que de existir el ánimo de introducir energías renovables, será conveniente que CAMMESA recomiende la contratación correspondiente.

En este sentido conviene destacar que CAMMESA es un actor clave en la operatoria del Mercado Eléctrico (Apartado E), y bajo esta condición establece principios que regulan cada una de las transacciones que realiza ("Los Procedimientos").

Esta segunda modalidad se corresponde al criterio globalmente utilizado por el cuál existe en la tarifa un reconocimiento de la totalidad de costos (feed in tariff), que en su versión más moderna se asemeja al de actualización periódica de la tarifa eléctrica de acuerdo no sólo a la evolución de los costos sino también a la incorporación de un factor de eficiencia, conocido como el método IPC-x (Ley 24.065, art. 49).

En cierta medida el encuadre del contrato de abastecimiento bajo la modalidad de la Resolución 220 guarda cierta similitud con el programa PROINFA aplicado por Brasil para fomentar el uso de fuentes renovables. Aunque en aquel caso pudiera no verificarse la mayor eficiencia productiva. Algunos proyectos de Ley contemplan las alternativas planteadas. Entre ellos se destaca el Proyecto del Senador Arnold.

⁹ Varias cooperativas en el sur del país, analizaron la inversión no considerando el precio de la energía en su nodo de entrada, sino el precio recibido por la tarifa, y, como éste era sensiblemente mayor, incorporaron capacidad conectada a su propia red de media o baja tensión

Decreto 140/2007. Declara de interés y prioridad el uso racional y eficiente de la energía.

Objetivos:

Aprobar el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE) y el PROUREE a implementarse **en edificios públicos**

- Establecer en 24º la temperatura de los equipos de AA
- Proceder al apagado de luces ornamentales a la hora 0:00 en todos los edificios de la APN
- Finalizar las actividades de la APN a las 18:00 y apagar todos los aparatos
- Programa de mejora de la eficiencia energética de sistemas de iluminación en todos los edificios de la APN
- Capacitar al personal en buenas prácticas de consumo energético
- Crear la figura del Administrador Energético y la de Ayudantes del AE para hacer cumplir en cada edificio los objetivos del PROUREE brindando información a fin de elaborar un inventario detallado y actualizado de todas las instalaciones eléctricas, de gas, sanitarios y agua potable de los edificios de la APN, siendo a tal efecto asesorados por la Secretaría de Energía

Crear la Comisión de Apoyo, Seguimiento y Control para el cumplimiento de las medidas del Programa

Acciones a Desarrollar por el PRONUREE (fuera de la APN):

Corto Plazo

- Campaña de educación
- Reemplazo masivo de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo en todas las viviendas del país
- Establecer un régimen de etiquetado de eficiencia energética para ser aplicado a la producción, importación y/o comercialización de equipos consumidores de energía
- Auspiciar acuerdos con Asociaciones, Cámaras, Supermercados, etc., a efectos de hacer extensivas las medidas de eficiencia a aplicar en la APN
- Implementar mejoras en la eficiencia mediante convenios con empresas Distribuidoras, Universidades Nacionales, Organismos Tecnológicos y Cámaras Empresariales a fin de otorgar Certificados de Eficiencia que facilite acceso a líneas de crédito promocional
- Auspiciar suscripción de Convenios que permitan establecer criterios homogéneos de eficiencia energética

Mediano y Largo Plazo

- Desarrollar programas de gestión que permitan diseñar indicadores energéticos y establecer metas de mejora de los mismos (ramas de alto consumo de la industria, iluminación eficiente, sistema de calefacción y acondicionamiento de aires, conservación de alimentos, etc.), permitiendo fijar niveles máximos de consumo específico de energía o mínimo de eficiencia en maquinarias y artefactos de consumo de energía
- Desarrollar actividades de difusión para extender los beneficios del uso de tecnologías más eficientes para alcanzar al conjunto de las empresas (industrias, comercios, empresas de servicios)
- Establecer un cronograma para la prohibición, importación y comercialización de lámparas incandescentes
- Fomentar la creación y el desarrollo de Empresas Proveedoras de Servicios Energéticos quienes desarrollarán programas tecnológicos, de cogeneración y otro tipo de servicios que sean necesarios a los efectos de eficientizar la gestión del consumo de energía de las empresas

- Iniciar gestiones para implementar un mecanismo de financiación destinado a proyectos de eficiencia energética en el sector de las PYME
- Colaborar en la formulación y normativa (códigos) de construcción para edificios. Sistemas de certificación energética de viviendas (aislamiento térmico, envolventes, uso de energía solar en forma eficiente, desarrollo de nuevos materiales, etc.)
- Iniciar gestiones para incorporar conceptos generales de energía en los planes educativos de distintos niveles e implementar cursos de posgrado en eficiencia energética en la Universidades Nacionales a fin de contar con los profesionales necesarios para brindar asistencia técnica
- Evaluar alternativas regulatorias y tarifarias a fin de establecer mecanismos de promoción de la eficiencia energética en el ámbito de las empresas distribuidoras de gas y electricidad
- Eficientizar los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización
- Impulsar el ahorro energético en el sector del transporte público (diseño de red, capacitación de choferes, etiquetado de motores, mantenimiento de vehículos, etc.)
- Desarrollar un plan para el aprovechamiento del Mecanismo de Desarrollo Limpio, adicionalmente del mercado de carbono internacional, en los proyectos de eficiencia energética

El decreto no está reglamentado aun pero constituye el paso más firme que ha dado la APN para lograr ahorros de energía en su propio ámbito de acción.

B) Proyectos de Leyes Nacionales

Cámara de Diputados

La Cámara de Diputados ha elevado diversos proyectos de Ley orientados a la creación y el fortalecimiento de instituciones que se ocupen de la Eficiencia Energética y las Energías Renovables. Entre ellos se pueden mencionar los siguientes proyectos:

- **Creación del Ente Nacional de Estudios de Eficiencia Energética** (Exp. 1093-D-07), Diputado Juan Carlos Díaz Roig
Objeto: Promover, difundir, estimular, subsidiar, fiscalizar medidas y programas de eficiencia; fiscalizar, firmar convenios, etc.
Autoridad de aplicación: Funcionará con financiamiento presupuestario bajo la órbita del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios
- **Declarase de Interés Nacional el desarrollo sustentable en materia energética** (Exp. 5742-D-07),
Objeto: Promover, investigar, capacitar sobre las fuentes de energía renovable; elaborar plan de sustitución de aparatos, canje de electrodomésticos, etc.
Autoridad de aplicación: Funcionará con financiamiento presupuestario bajo la órbita del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios
- **Proyecto de creación de la Agencia Nacional de Eficiencia Energética** (Exp. 0428-D-08). Diputado Hugo Prieto
Objeto: Crear un ente autárquico con el fin de reducir el consumo de energía aplicando políticas de eficiencia, basándose en los lineamientos establecidos por el Decreto 140/2007 del Poder Ejecutivo
Autoridad de aplicación: A definir por el Poder Ejecutivo

- **Prevención energética** (Exp. 3211-D-07), Diputado Claudio Poggi
Objeto: Modificación del nombre de la Ley 26.190 y reconsideración sobre la autoridad de aplicación focalizándose en la descentralización de dicha autoridad; extensión del plazo de exención del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta (Ley 25.063)
Autoridad de aplicación: Provincias y C.A.B.A.

Otros proyectos están asociados a la provisión de lámparas, de acuerdo al proceso de sustitución propuesto por el Decreto 140

- **Régimen de promoción fiscal para la fabricación y comercialización de lámparas de bajo consumo** (Exp. 1340-D-2008). Diputados Rioja, Ferrá de Bartol, Juan González y Graciela Caselles)
Objeto: Fomentar la producción nacional de lámparas fluorescentes compactas (LFCs) y lámparas alógenas (LHES) de bajo consumo, facilitando el acceso al crédito y/o subvenciones provistas por bancos oficiales
- **Prohibición de lámparas incandescentes** (Exp. 0900-D-08), Diputados Acuña, Cornelli y Brillo
Objetivo: Promover la fabricación doméstica de lámparas de bajo consumo

Otros proyectos de ley están más asociados a los biocombustibles, (i.e. Régimen de Promoción para la Producción de Etanol a partir del Vinal en las Provincias del Chaco, Formosa, Salta y Santiago del Estero).

Cámara de Senadores

- **Proyecto Senador Malgarejo**
Objetivo: Crea la Agencia Nacional de Eficiencia Energética como ente autárquico que tendrá la responsabilidad técnica y de regulación del uso eficiente de la energía en los distintos niveles de producción y consumo, que además de promover el uso de tecnologías adecuadas para el ahorro de energía incentivará el uso de fuentes renovables en la matriz energética que reduzca los efectos contaminantes
Autoridad de aplicación: en materia de políticas energéticas la S.E. tendrá ingerencia, sin embargo esta Agencia constituye un ente autárquico
- **Proyecto Senador Freddy Martínez**
Objetivo: Establecer los niveles máximo de consumo específico de energía o los niveles mínimos de eficiencia de equipos, máquinas, aparatos y elementos consumidores de energía con plazos concretos para su cumplimiento. A su vez se promoverá la eficiencia en todos los edificios y construcciones existentes o nuevas del país y se establecerán líneas de crédito subsidiado para la reconversión de aparatos y todo tipo de elemento consumidor de energía
Autoridad de aplicación: será designada por el Poder Ejecutivo
- **Proyecto Senadores Arnold, de la Barrera y Giorgetti. Programa de Incorporación de Energías Renovables (PIER)**
Objetivo: Propender a la diversificación de la matriz energética (10% de Pequeñas ER en 2012). Para ello se reconocerá el costo de cada tecnología imputando un diferencial a la tarifa eléctrica global, desde el momento de entrada de cada nueva unidad de generación. A tal efecto se crea el Fondo Específico para la ER. Los generadores cobrarán de acuerdo a los contratos de largo plazo obtenidos en la licitación que realice la autoridad de aplicación (en

las que los generadores ofrecerán un precio fijo por 15 años y declararán la confiabilidad del suministro). Mantiene los beneficios impositivos de la Ley 25.019

Autoridad de aplicación: Secretaría de Energía

C) Leyes provinciales:

Ley 12.603

Provincia de Buenos Aires, 05/02/2001

Se declara de interés provincial la generación y producción de energía eléctrica a través del uso de fuentes de energía renovables.

Se exime del pago del Impuesto Inmobiliario a nuevas instalaciones y a las existentes por el lapso de diez años.

Por cada kWh comercializado en el MEM percibirán una compensación tarifaria de \$0,01. Los recursos provendrán del Fondo existente para las provincias según Ley 24.065

El Poder Ejecutivo promoverá a través del Banco de la Provincia de Buenos Aires líneas de créditos especiales con financiación a largo plazo y baja tasa de interés, para la adquisición de la tecnología necesaria para el aprovechamiento de las distintas fuentes de energía renovables y favorecer este tipo de emprendimientos (art. 10). Asimismo, el Ministerio de Obras y Servicios Públicos priorizará la generación de electricidad a través de las energías renovables en el otorgamiento de subsidios y en el financiamiento de obras por medios de sus fondos para electrificación rural y nuevas obras de generación (Art. 11)

Esta Ley no está aun reglamentada. Sin embargo, la provincia ha participado del Convenio de Participación en el Proyecto de Energías Rurales (PERMER) suscripto con la Secretaría de Energía en el año 2003, financiado por el Banco Mundial.

Ley N° 4389

Provincia de Chubut, 07/07/1998

Se declara de interés provincial la generación distribución y consumo de energía eólica, como así también la radicación de industrias destinadas a la fabricación de equipamiento.

Exime de todo gravamen impositivo provincial por el término de 10 años, a las actividades de producción de equipamiento mecánico, electromecánico y eléctrico.

Se remunerará con \$0,005 el kWh efectivamente entregado al Sistema mayorista patagónico y servicios públicos dentro de la provincia. Para recibir este beneficio los aerogeneradores a instalarse deberán cumplir con un componente nacional que en enero de 2007 debería haber llegado al 100%

Estabilidad fiscal por diez años (2008).

Ley N° 2796

Provincia de Santa Cruz

Se declara de Interés provincial la generación de energía eléctrica y/o térmica, a partir del aprovechamiento de los recursos renovables de origen eólico, solar, mareomotriz, hídrico hasta 15 MW, biomasa u otras susceptibles de encuadrarse como fuentes de energía no contaminante

Exime de todo gravamen impositivo provincial por el término de 10 años, a las actividades de producción de equipamiento mecánico, electromecánico y eléctrico. También otorga estabilidad fiscal por ese término

Por cada kilovatio-hora (kWh) generado el generador percibirá un subsidio que irá desde un centésimo de peso (\$ 0,01) a tres centésimos de peso (\$ 0,03), según el porcentaje de integración de los equipos generadores y sus elementos conexos - importado, nacional y provincial- lo que se establecerá en la reglamentación de esta ley.

Se crea el Fondo Provincial para el Desarrollo Energético con recursos provenientes de:

- a) Cobro de multas o reclamos - judiciales o extrajudiciales - por mala liquidación de regalías hidrocarburíferas
- b) Cánones de exploración y explotación de áreas hidrocarburíferas
- c) Regalías obtenidas por encima del valor fijado en la Ley Nacional de Hidrocarburos 17.319
- d) Dividendos obtenidos por la participación provincial en ENARSA
- e) Aportes públicos o privados
- f) Aportes del Presupuesto Provincial. El fondo será administrado por la autoridad de aplicación y destinado a:

Abonar el subsidio establecido en el artículo 6;
Promover y financiar estudios y proyectos para el aprovechamiento integral de las distintas fuentes de energía renovables y sus aplicaciones;
Financiar y/o subsidiar la ejecución de obras para el aprovechamiento de las distintas fuentes de energía renovable;
Financiar y/o subsidiar el desarrollo y la fabricación de equipamiento para el aprovechamiento de las distintas fuentes de energía renovable;
Formación y capacitación de recursos humanos;
Otros fines compatibles con el objeto de esta ley.

D) Comentarios adicionales

No hay leyes que beneficien el reemplazo de energía convencional por renovables para autoabastecimiento, siendo lo más cercano a esto el Programa Energía Total, creado a partir de la **Resolución 459/2007**, en el ámbito del Ministerio de planificación Federal, Inversión pública y servicios. El mismo fue concebido a modo de corregir un déficit puntual de generación, otorgando una compensación monetaria por el reemplazo en el sector industrial de GN y/o energía eléctrica de red por combustibles líquidos más caros. Para tal fin se contó con un fondo de \$930 millones.

La generación de electricidad para autoconsumo –obviamente- quita presión sobre la demanda de electricidad, y es de este modo “equivalente” a la generación volcada a la red. De modo indirecto, y atendiendo a la tendencia de los últimos 15 años donde el aumento de la generación eléctrica se basa en el crecimiento del consumo de GN, la auto generación térmica a partir de fuentes renovables que desplacen al GN

redundará en un alivio a la demanda de este combustible para la generación eléctrica a volcarse al MEM.

A partir de la creación del **Registro de Empresas Adheridas al Programa de Energía Total**, se tiene una primera aproximación a las industrias que podrían ser objeto de estudio para el uso de Energía renovable.

E) CAMMESA

De acuerdo a lo previsto en el art. 35 de la Ley 24.065 el decreto 1192 de julio de 1992 dispuso la creación de CAMMESA, constituida como sociedad sin fines de lucro, sobre la base del Despacho Nacional de Cargas.

Sus funciones principales comprenden la coordinación de las operaciones de despacho, la responsabilidad por el establecimiento de los precios mayoristas y la administración de las transacciones económicas que se realizan a través del SIN (Sistema Interconectado Nacional).

Es una empresa de gestión privada con propósito público.

El paquete accionario de CAMMESA es propiedad de los Agentes del Mercado Mayorista Eléctrico en un 80%. El 20% restante está en poder de la Secretaría de Energía, ocupando la Presidencia del Directorio que asume la representación del interés general y de los usuarios cautivos.

El 80% señalado se integra en partes iguales por los *Agentes Generadores (AGEERA)*, *Transportistas (ATEERA)*, *Distribuidores (ADEERA)* y *Grandes Usuarios (AGUERA)* con un 20% de participación cada uno.

Además del objeto principal del despacho técnico y económico del SIN, organizando el abastecimiento de la demanda al mínimo costo compatible con el volumen y la calidad de la oferta energética disponible, CAMMESA ha sido concebida para realizar las siguientes funciones de propósito público:

1. Ejecutar el despacho económico para aportar economía y racionalidad en la administración del recurso energético.
2. Coordinar la operación centralizada del SIN para garantizar seguridad y calidad.
3. Administrar el MEM asegurando transparencia por medio de la participación de todos los agentes involucrados y el respeto a las reglamentaciones respectivas.

La racionalidad en la ejecución y coordinación del despacho apunta a que los precios mayoristas en el mercado spot se determinen en base al costo marginal de producción y transporte del sistema, y a que se maximice al mismo tiempo la seguridad y calidad de los suministros.

En los roles de administración del MEM, le corresponde a CAMMESA supervisar el funcionamiento del mercado a término, planificar las necesidades de potencia y optimizar su aplicación de acuerdo a las reglas fijadas por la Secretaría de Energía.

Las actividades de CAMMESA son de interés nacional, indispensables para la libre circulación de la energía eléctrica y se encuentran comprendidas en los términos del art. 12 de la Ley 15336, por lo que las provincias no pueden aplicar tributos o

incidencias algunas que afecten la constitución y el cumplimiento del objeto social de la empresa.

CAMMESA actúa como mandatario de los diversos actores del MEM en lo relativo a la colocación de potencia y energía, organizar y conducir el uso de las instalaciones de transporte en el mercado spot, como agente de comercialización de la energía y potencia proveniente de importaciones y de emprendimientos binacionales, y también gestiona cobros, pagos o acreditaciones de las transacciones que se celebren entre los actores del MEM.

AGENTES DE CAMMESA

GENERADORES:

Para un generador vinculado al MEM su costo de generación está dado por el costo de operación más el costo de transporte desde su nodo de conexión hasta el mercado. Cuanto más alejado del centro de carga y cuanto menos confiable es el vínculo de transporte, más cara se vuelve la energía exportada desde ese nodo.

El generador también recibe una remuneración por la potencia puesta a disposición del sistema, ya sea operable o reserva fría. Esta remuneración tiene un componente variable que aumenta cuando mayor es el riesgo que la demanda no sea abastecida dentro del sistema. Para garantizar la operabilidad técnica del sistema se remuneran también servicios adicionales como la regulación de frecuencia y el control de la tensión.

Aquellos Generadores que no poseen ningún contrato, venden toda su producción al Mercado Spot recibiendo por la misma los precios que rijan en el mismo hora a hora.

Cuando un Generador posee contratos de abastecimiento con un Distribuidor o con un Gran Usuario Mayor, cobra en cada hora por su producción como se describe:

-Hasta el nivel de su contrato su generación será considerada en el Mercado a Término.

-Cuando su nivel de generación esta sobre o bajo los valores del contrato, las diferencias se comercializan en el Mercado Spot como excedentes o faltantes de contrato a los valores vigentes en dicha hora en ese Mercado.

TRANSPORTISTAS

Los Transportistas vinculan eléctricamente todos los nodos del SADI.

A pesar de que se ha definido a los Transportistas como los que vinculan eléctricamente a la demanda con la generación, la Función Técnica de Transporte (FTT) no es llevada a cabo sólo por los Transportistas, sino que cualquier Agente puede convertirse en Prestador de la Función Técnica de Transporte (PFTT).

Se define como Función Técnica de Transporte (FTT) al servicio de vinculación que cumplen las instalaciones eléctricas que forma parte del SADI o las que están conectadas a estas o con instalaciones conectadas a estas ultimas, sin distinción de

las personas publicas o privadas a quienes pertenezcan, en cuanto a que comunican físicamente a compradores con vendedores entre sí y con el Mercado Eléctrico Mayorista.

DISTRIBUIDORES

Una clave importante para el desarrollo del Mercado está contenida en los contratos de concesión que otorga el Estado Nacional a los distribuidores que son reconocidos como agentes del MEM. En estos contratos, la obligación de suministrar (a riesgo de ser severamente penalizado) le impone al distribuidor la necesidad de garantizar niveles de suministro adecuados para atender su demanda.

Esa garantía puede obtenerse a través de contratos a término en condiciones de cantidad y precios libremente pactados con los generadores. Aquella porción de la demanda de los distribuidores que no está sujeta a relaciones contractuales en el Mercado a Término, se canaliza a través de un Precio Estacional estabilizado cada tres meses. Los contratos a término, a su vez, añaden mayor estabilidad a las actividades futuras de los generadores, brindando estímulos para la expansión de la capacidad de generación y transporte.

Los Precios Estacionales tienen revisión trimestral: De esta forma se logra suavizar la volatilidad de precios del Mercado Spot en los precios finales de la electricidad.

Se tienen entonces dos situaciones, según que el Distribuidor tenga o no contrato de abastecimiento con un Generador:

- Cuando posee contrato de abastecimiento, toda su demanda es provista a los precios estacionales correspondientes.
- Cuando tiene un contrato de suministro con uno o más generadores, hora a hora se considera del siguiente modo:
 - Hasta el nivel de su contrato su demanda es considerada en el Mercado a Término.
 - Cuando su nivel de demanda esta sobre o bajo los valores del contrato, las diferencias serán comercializadas:
 - Vendiendo los excedentes de contrato en el Mercado Spot a los valores vigentes en dicha hora en ese Mercado.
 - Comprando los faltantes de contrato a precios estacionales.

GRANDES USUARIOS

Los consumidores de energía eléctrica pueden comprar para abastecer su suministro de dos formas:

1. a través del distribuidor de su área (forma tradicional)
2. directamente a un Generador o Comercializador reconocido.

De optar por la segunda alternativa el usuario debe cumplir con las condiciones requeridas para ingresar al MEM como Agente del mismo.

Los Grandes Usuarios dentro del Mercado Eléctrico responden a tres categorías bien definidas por su nivel de consumo: Grandes Usuarios Mayores (GUMA), Grandes Usuarios Menores (GUME) y Grandes Usuarios Particulares (GUPA).

Sección 5. Bioenergía y Biocombustibles

Si bien los biocombustibles pertenecen a la categoría de Energías Renovables, no se encuentran en el foco de análisis de los objetivos trazados por la UDES. No obstante ello, por constituir un subproducto de la biomasa consideramos oportuno detenernos en su definición para distinguirlos de otras fuentes biomásicas de generación energética. Tras esta breve definición se describe el cuadro de situación de esta industria en la Argentina.

Bioenergía y Biocombustibles.

La biomasa es la materia orgánica contenida en productos de origen vegetal y animal (incluyendo los desechos orgánicos) que puede ser capturada y usada como una fuente de energía química.

Se entiende por bioenergía a la utilización de la biomasa de reciente origen biológico (a diferencia de la energía fósil que se formó a partir de biomasa acumulada en cientos de millones de años) para fines energéticos. La biomasa se define como una fuente de energía primaria -como lo es el petróleo, el gas, el carbón, etc.-, que a partir de distintos procesos se puede transformar en otros combustibles o energía secundaria, tal como ocurre con los subproductos obtenidos del petróleo (gasolina, diesel, gas licuado, etc.).

Comúnmente se entienden por biocombustibles (BC) aquellos derivados de la biomasa que son utilizados en el sector transporte, mezclados con los combustibles tradicionales.

La siempre clara vinculación entre el sector agrícola y el de los combustibles, es ahora bilateral: el agro ya no se considera solamente desde el punto de vista tradicional de la demanda de insumos energéticos, sino también como posible proveedor de energía. Así, definimos las “plantaciones energéticas” como aquellas especies anuales y perennes que son cultivadas específicamente para la producción de materiales energéticos en forma sólida, líquida o gaseosa. No obstante ello, el producto final obtenido es casi siempre un mix de alimentos y combustible.

Dentro de los BC líquidos se destacan el biodiesel y el bioetanol, ambos basados en materias primas potencialmente renovables. Los BC pueden producirse a partir de plantaciones energéticas específicas para ese fin, como lo son los de *primera generación* (obtenidos a partir de aceites como el de colza, o azúcares provenientes del maíz, remolacha azucarera y caña de azúcar) o de otros insumos y procesos más complejos y en etapa de desarrollo, denominados de *segunda generación*.

Desde el punto de vista ambiental y cualitativo, pero no cuantitativo¹⁰, los BC señalados representan una importante alternativa como combustible automotriz, motivo por el cual son los de mayor producción; el bioetanol reemplaza con ventaja a las gasolinas por su mayor octanaje, mientras que el biodiesel produce una combustión más limpia que el gasoil.

¹⁰ De hecho, si todos los aceites de oleaginosas que se producen en el mundo se dedicaran a la generación de biodiesel, el resultado representaría sólo el 7% de los requerimientos mundiales de gasoil. Si todo el maíz y el azúcar que se producen en el mundo se dedicaran a producir nafta representaría sólo el 20% de la necesidad de ese combustible (Martínez Mosquera, 2007).

Originalmente, los actuales BC fueron usados como aditivos (elevadores de octanaje en naftas o lubricantes en gasóleos) ambientalmente menos agresivos que los tradicionales, tales como TEP, MTBE, etc.

La mayor crítica a los BC radica en que comprometen la producción agrícola con destino alimenticio, generando una suerte de *trade off* de combustible por alimento.

En Argentina se ha sancionado la Ley de BC N° 26.093, reglamentada por el Decreto 109/07, que en principio tiende a la diversificación de las fuentes de energía tomando en cuenta a los recursos renovables, y por tanto regula la mezcla, comercialización, uso y distribución de los BC. A tal efecto la Secretaría de Energía, autoridad de aplicación de la ley, dictará todas las resoluciones técnicas necesarias, así como el control en esta materia, que según el art. 7° fija para el año 2010 un contenido de BC mínimo del 5% en la comercialización de los combustibles líquidos, quedando a su arbitrio la posibilidad de incrementar ese porcentaje¹¹.

A su vez la ley prevé ciertos beneficios fiscales para los productores de BC cuya producción se vuelque al mercado interno, así como el otorgamiento de permisos de exportación. Sobre el precio de mercado interno se establece un reconocimiento de costos más una cierta tasa de rentabilidad, con lo que se abre un potencial frente de negociación.

Con respecto a la potestad de la autoridad de aplicación aparece un cierto grado de discrecionalidad vinculado a:

- Las prioridades que fija la ley, en donde existen ventajas en los cupos para PyMES, productores agropecuarios o economías regionales.
- La ley excluye a las empresas que deseen canalizar su producción al mercado externo.
- Si bien existe un orden de mérito para acceder al los beneficios de la Ley BC (Dec. 109 Art. 3; Promoción de las PyMES, Promoción de productores agropecuarios, Promoción de las economías regionales), no queda establecido el mecanismo de selección de empresas para cubrir el cupo que será beneficiado por el alcance de la ley.

Situación Actual de los Biocombustibles en Argentina

Hasta el presente se encuentran registradas en la Secretaría de Energía doce empresas destinadas a la producción de BC. A continuación se listan los proyectos de plantas elaboradoras de BC, inscriptas y con inscripción en trámite, en el Registro de la Resolución S.E. N° 419/98¹²:

Empresas inscriptas:

- BIOMADERO S.A.
- VICENTIN S.A.I.C.
- SOYENERGY S.A.
- ADVANCED ORGANIC MATERIALS S.A.
- RENOVA S.A.
- ENERGÍA SANLUISEÑA REFINERÍA ARGENTINA S.A.

Empresas con inscripción en trámite

¹¹ Lo que no se aclara si la medida es un porcentaje en masa, volumen o energía.

¹² Informe del Jefe de Gabinete de Ministros Dr. Alberto A. Fernández a la Honorable Cámara de Senadores de la Nación Informe N° 71, Septiembre de 2007.

- AGRICULTORES FEDERADOS ARGENTINOS S.C.L.
- ECOFUEL S.A.
- PITEY S.A.
- BIODIESEL S.A.
- COOPERATIVA AGRICULTORES DEL SUR LTDA.
- HÉCTOR BOLZAN Y CIA. S.R.L.

Por otra parte a la fecha se encuentran en fase de proyecto las siguientes instalaciones:

- MOLINOS RIO DE LA PLATA S.A.
- UNITEC BIO S.A.
- TECNO RED CONSULTORES ASOCIADOS
- BIO-ETANOL RIO CUARTO S.A.

Ninguna de las nombradas destinará su producción al consumo local, aunque las inversiones hechas están alcanzadas por la Ley 25924 de promoción de inversiones, que caducó en Octubre de 2007; dicha ley regula (según la Ley de BC) el otorgamiento de ventajas impositivas y financieras tales como la devolución anticipada del IVA y la amortización acelerada de bienes de uso¹³.

Desde el punto de vista del pequeño y mediano productor, objeto de la Ley 26093, se pueden identificar ciertas debilidades sumadas a las ya mencionadas, para las que presentamos propuestas de resolución:

Problema	Propuesta
Impreciso mecanismo de selección de beneficiarios.	Vincular los cupos al uso de insumos que fomenten la diversificación productiva.
Incertidumbre para el inversor del precio futuro de venta.	Establecer reglas claras y anticipadas vinculadas a posibles contingencias.
Regulación limitada al biodiesel, bioetanol y biogás.	Extender los beneficios a otros BC (pirolisis, biomasa, etc).
No discrimina en la diversidad de BC ni materias primas.	Afinar la distinción entre los distintos tipos de BC. En particular, impulsar la utilización de aceites usados u otros insumos y procesos.
Indebida atención a los aspectos ambientales del proceso productivo.	Extensión de la regulación ambiental a toda la cadena productiva.

A partir de lo expuesto (beneficios fiscales para los productores de BC cuya producción se vuelque al mercado interno) y en virtud de los hechos (no hay plantas con otro destino que no sea el de exportación), la producción de BC para el mercado local no parece un negocio atractivo. Situación posiblemente justificada, a partir de la escasa claridad a la hora de evaluar desde un punto de vista económico la inversión en una planta de BC.

Por otra parte la ley regula la autoproducción (es decir, destinada al consumo por el propio productor), a la que asigna los mismos beneficios. En este sentido, la producción de BC –en especial Biodiesel– para auto-consumo puede resultar un mecanismo adecuado para evitar la incertidumbre en cuanto al abastecimiento de gasoil al momento de la cosecha, o atenuar los sobrepuestos que se pagan cuando éste escasea.

¹³ La Ley 25924 está modificada o complementada por 30 normas, la última de las cuales (Ley 26360 de 12 de Marzo de 2008) extiende la validez de la Ley 25924 hasta el 30 de septiembre de 2010 inclusive.

Al día de la fecha, la capacidad instalada de producción anual es de 600.000 ton; se espera que al final de 2008 aumente a 1,46 millones de toneladas anuales y, de concretarse la instalación del resto de las plantas proyectadas –Explora, GEA y Green Line, Adeco Agro, Imperium e Integrated Biodiesel Industries–, se alcanzará una capacidad instalada de más de 3 millones de toneladas¹⁴. Para dar una idea del alcance de estas cifras, digamos que el volumen producido a nivel mundial en 2007 se estimó en 7,2 millones de toneladas¹⁵.

¹⁴ Dr. Claudio Molina, Director Ejecutivo de la Asociación Argentina de BC.

¹⁵ RENEWABLES 2007, GLOBAL STATUS REPORT.

Sección 6. Eficiencia Energética.

Estado de situación en Argentina

El uso eficiente de la energía es reconocido como el método más efectivo de lograr un ahorro de energía al tiempo que se reducen las emisiones de CO₂ y de otros gases de efecto invernadero. Dado que Energías Renovables y Eficiencia Energética persiguen como objetivo la seguridad del suministro energético minimizando los efectos adversos sobre el Medio Ambiente, la legislación debería conciliar los incentivos para promover ambas políticas (ER y EE) en forma simultánea.

Por Uso Eficiente de la Energía se entiende tanto el ahorro de energía y la eliminación de pérdidas, como la sustitución de fuentes energéticas que permitan el logro de un desarrollo sustentable.

Se adopta como criterio de medición del Uso Eficiente de la Energía a la disminución de la intensidad energética o consumo de energía por unidad de producto o de servicio generado.

Como se ha mostrado en la Sección 1 la tendencia en la Argentina ha sido hacia un aumento en dicho indicador. Una posible explicación reside en el hecho que la energía se ha abaratado en términos relativos a partir de la devaluación del 2002. No obstante, los programas de Energía Plus y demás resoluciones tendientes a diferenciar la retribución a la nueva energía van de a poco alineando los precios internos al costo económico¹⁶. Cuando ello termine de producirse, el propio encarecimiento de la energía conducirá a un consumo más racional de la energía (Ver Figura 8, Sección 1).

Mientras tanto algunos programas específicos de ahorro se han llevado a cabo a partir de resoluciones de la Secretaría de Energía. En 2003 se formuló el Programa de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE). Las principales esferas de política estratégica incluidas en el PAEE para promover la eficiencia energética en la Argentina incluyen los siguientes aspectos:

- (i) crear un marco regulador que promueva medidas de eficiencia energética
- (ii) diseñar una estructura institucional adecuada para lograr la participación de los diversos actores interesados en desarrollar un mercado de servicios energéticos eficientes
- (iii) implementar un programa de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios Públicos
- (iv) concientizar, educar y divulgar información sobre ahorro y eficiencia energética a los consumidores, las entidades decisorias, los profesionales y el público en general. Con ese fin se establecieron dos instrumentos, el Programa de Incremento de la Eficiencia Energética y Productiva en las PYME (PIEPP) para promover la eficiencia energética en el sector de la pequeña y mediana empresa, y el Programa de Calidad de Artefactos Energéticos (PROCAE) para desarrollar normas y etiquetas para equipos de energía
- (v) estimular el mercado de eficiencia energética a través de incentivos económicos
- (vi) establecer mecanismos financieros para lograr que el costo de las inversiones se aproxime al costo de oportunidad del capital

¹⁶ Originalmente las Resoluciones 180 y 181 de la Secretaría de Energía establecieron una segmentación del mercado de gas natural y establecieron un "sendero de precios" por el que el precio del gas en boca de pozo se iría recuperando (en dólares) a los niveles previos a la devaluación. La realidad fue que el contexto de precios energéticos en alza deja esos valores relativamente rezagados a nivel internacional.

- (vii) aumentar las actividades de investigación y desarrollo en la esfera de eficiencia energética
- (viii) diseñar e implementar un sistema de información sobre la disponibilidad, los costos y los beneficios de las tecnología de eficiencia energética

En 2004, el Gobierno Argentino puso en marcha el Programa de Uso Racional de Energía (PURE) un programa basado en incentivos similar a la iniciativa desarrollada por Brasil en 2001 durante su crisis energética. En el Área Metropolitana, se pidió a los usuarios de electricidad y gas natural que ese año realizaran un ahorro mínimo del 5% respecto de su uso de energía en el mismo período de 2003, o pagaran multas; aquellos que efectivamente realizaron ahorros fueron recompensados. El programa fue prorrogado en 2005 y los incentivos fueron más estrictos. No obstante, el impacto de la medida es incierto, en particular en el caso de los usuarios residenciales.

El siguiente cuadro se ha tomado de un estudio realizado a partir de un convenio entre la Fundación Bariloche y la Universidad de La Plata, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Del cuadro original se han tomado sólo algunos de los proyectos considerados a partir del universo de los que se concretaron o implementaron (no se consideraron los que sólo representaron estudios técnicos).

Cuadro 1. Programas de Eficiencia Energética y Resultados

Programa	Año	Organismo Ejecutor / (Estado)	Resultados	Universo Alcance / Barreras
Efficient Lighting Initiative (ELI)	1999	Sec. de Energía - EDESUR (Vigente)	Reducción consumo luz en hogares 80%. Mayor uso LFCs 2 mill. Lámparas en 2004.	Todo el país / Falta de información y asesoramiento.
Programa piloto de LFCs	2004	EPEC (Vigente)		
Empresas de Serv Energéticos	2001 2005	ELI-AR (Vigente)	No informados	Edificios demostrac. / Falta Desarrollo
Argentina Street Lighting Program (ASLP)	1999	Corporación Financiera Internacional con financiamiento del Fondo Mundial del Medio Ambiente (Vigente)	Ahorro de energía y eficiencia energética	6 municipios de la Prov. Bs.As. Uno de la prov. de Mendoza / Falta planificación
ARGURELEC Alumbrado Público	1998 1999	EDENOR / UBA (Finalizado)	Reducción 9,4% del consumo energía y aumento eficiencia	Estudio de impacto s/10 viviendas
Programa de Ahorro y Eficiencia Energía en Edif. Públicos (PAEEEP)	2003	Secretaría de Energía de la Nación (Vigente)	Reducción consumo de energía a partir de cambio modo de uso	1.052 puntos de suministro
Plan de Eficiencia Energética Prov. de Bs.As.	2002	Dirección Provincial de Energía (DPE) (Vigente)	No informado	138 edificios
Programa Uso Racional de la Energía Eléctrica PUREE	2004	Secretaría de Energía EDENOR – EDESUR – EDELAP – ENRE (Vigente)	Ahorro en consumos período 08/2004 – 07/2005: 1500 GWh	Área de las 3 Distribuidoras que representan 1/3 de los usuarios del país
Programa Uso Racional de la Energía PURE (gas)	2004 2005	Secretaría de Energía ENARGAS (Vigente)	Ahorro del 25% en sector residencial	62% del total ahorro y 13% se excedió / Deficiencia comunic.
PROCAEH. Artefactos eléctricos y etiquetado	2005	Secretaría de Energía (Vigente)	No informado	Refrigeradores d 1 y 2 fríos / Resistencia productores y comercializadores
Desarrollo d modelo de ahorro de energía en edificios y determinación de valores límite de calidad térmica para el país.	2000	IDEHAB-FAU-UNLP (Finalizado)	El modelo resultó la base para la Ley de la Provincia de Bs.As. N° 13.059	Resistencia de sectores de la ind. De la construcción a su Reglamentación

Si bien a estos proyectos pueden agregarse otros de estudio técnico, a grandes rasgos es evidente que Argentina tiene un largo camino por recorrer en materia de Eficiencia Energética. Particularmente si se compara su situación con la de otros países de la región y el mundo.

Hasta la implementación del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía que surge del Decreto 140/2007 y cuya reglamentación está en proceso de elaboración, podría decirse que Argentina no ha puesto en marcha un verdadero programa de uso racional de la energía. Se evidencia un vacío legal-normativo y estructural, sumado a una deficiencia sobre la cultura del ahorro de energía y un fuerte déficit de información.

En función a los estudios preliminares surgen algunas conclusiones en la materia:

- a) Los ahorros detectados rondarían una reducción del 20% de la energía consumida
- b) Falta unificar criterios de estudios
- c) Falta uniformar normas para llevar a cabo esos estudios
- d) Escasez de información sobre tecnología disponible para los distintos tipos de consumo (industrial, residencial, comercial, servicios públicos, etc.)

Medidas de Eficiencia Energética en América del Norte.

1. CANADÁ. Hay en vigor más de 15 iniciativas (introducidas en 1995) dirigidas a todo tipo de consumidores. Se pretende con ellas superar las barreras planteadas por:

- Insuficiente información y conocimiento.
- Elementos institucionales disuasorios en el mercado energético.
- Restricciones económicas y financieras a los usuarios de energía.

Los medios por los que se espera lograr estos objetivos son el liderazgo, la información, las acciones voluntarias, los incentivos fiscales y la regulación impositiva. Existen guías de etiquetado (*Energy Efficiency Act* y *Energy Efficiency Regulations*) que orientan en la adquisición de productos de menor consumo y emisión de GEI. Describimos brevemente otras disposiciones canadienses en materia de eficiencia energética:

- *Model National Energy Code for Buildings* (MNECB; Código Energético Nacional Modelo para Edificios): fija standards mínimos de eficiencia energética en la construcción.
- Programa Voluntario de Hogares *R-2000*. Introducido por el gobierno en Enero de 1982, alienta a los ciudadanos a construir casas más eficientes en el aspecto energético, y más “ambientalmente responsables”. Gracias a la cuidadosa instalación de ventanas, puertas, aislamientos, calefacción, ventilación y aire acondicionado, las casas con el certificado R-2000 son hasta un 50% más eficientes que las ordinarias. R-2000 se complementa con el Certificado *EnerGuide for Houses*, estímulo a la reforma energéticamente eficiente de viviendas que no lo son.
- *Energy Innovators Initiative* (EII): Similar a las anteriores, para edificios y construcciones comerciales e institucionales. Se llama a las organizaciones canadienses a alistarse como “Energy Innovators”, y a comprometerse a la eficiencia energética usando un Plan de Administración de la Energía (*Energy Management Plan*). La EII ofrece un incentivo a las reformas edilicias y un programa de asesoramiento; para el caso de nuevas edificaciones comerciales e industriales, existen los programas CBIP e IBIP (*Commercial Building Incentive Programme* e

Industrial Building Incentive Programme, respectivamente). Aparte de los incentivos (hasta el equivalente a u\$s 60.000), se ofrece software de diseño y entrenamiento para arquitectos e ingenieros.

- Todas las iniciativas anteriores tienen su contrapartida en el ámbito de los vehículos automotores. Las medidas incluyen el aliento (por ahora no obligatorio) a los fabricantes de automóviles a cumplir ciertos objetivos anuales de consumo medio de combustible fijado por el gobierno. A partir de 1999 los fabricantes de vehículos adjuntan una etiqueta de consumo de combustible a sus productos.
- En Abril de 2007 el Gobierno canadiense se comprometió en un programa que pretende erradicar el uso de lámparas incandescentes en todo el país para 2012.

Mencionamos de modo especial la Iniciativa para los Edificios Federales (*Federal Buildings Initiative FBI*), coordinada por el Ministerio Canadiense de Recursos Naturales (NRCan), y pensada para mejorar y refaccionar masivamente los aspectos energéticos de las dependencias gubernamentales. La FBI estimula la cooperación de los sectores público y privado, contratando empresas de asesoramiento en materia de optimización energética. Los datos de los proyectos y su evolución y resultados son publicados anualmente por el Gobierno de Canadá. Otra medida de eficiencia energética en el ámbito gubernamental es *FleetWise*, o Iniciativa Federal del Parque Automotor, que consiste en la reducción del uso de energía y promoción de combustible alternativos en el parque automotor de vehículos oficiales.

2. MÉXICO. El continuado esfuerzo a lo largo de 15 años para incrementar la eficiencia energética del país ha permitido obtener significativos ahorros de energía. Este esfuerzo se hizo principalmente a través de la CONAE (*Comisión Nacional para el Ahorro de Energía*), el FIDE (*Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica*) y la CFE (*Comisión Nacional de Electricidad*). La CONAE emitió 18 NOM's (Normas Oficiales Mexicanas) que regulan el funcionamiento de más de 5 millones de unidades de equipamiento y aparatos eléctricos en el país, desde bombas centrífugas y motores monofásicos hasta aislantes térmicos y refrigeración comercial. Otros programas incluyen:

- *Programa de Hipotecas Verdes*, una colaboración entre la CONAE y el *Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)*: mecanismos financieros para la incorporación de la eficiencia energética (aislamientos e iluminación) en los hogares. Actualmente está en marcha un proyecto piloto que beneficia a 10000 casas, otorgando créditos para incorporar calentadores de agua solares.
- *Ilumex (1995-1999)*, con la ayuda del Banco Mundial: Reemplazo de lámparas incandescentes que permitió ahorrar 300 millones de kWh, y evitar grandes cantidades de emisiones de GEI. Aunque terminado, el programa sirvió de base para otros de la CFE y el FIDE; este último ya casi casi ha reemplazado 17 millones de lámparas.
- *Aislamiento Térmico de Hogares en Baja California*, financiado por el *FIPATERM (Fideicomiso para el Programa para el Aislamiento Térmico)*. FIPATERM concede préstamos blandos a los usuarios que deseen aislar térmicamente sus techos, a pagar gradualmente con la factura de la luz. Para mediados de 2004, este programa había beneficiado a más de 90 mil hogares y concedido préstamos por más de u\$s 60 millones.
- *Financiación del Ahorro de Electricidad*. Programa del FIDE que apoya financieramente la revisión de instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales, así como del alumbrado público y del bombeo

municipal de agua; también se apoya la adquisición de equipamiento de alta eficiencia energética. Desde 1990, el programa permitió ahorrar más de 11000 GWh. Un programa similar para aparatos de aire acondicionado y heladeras había logrado, entre Noviembre de 2004 y Diciembre de 2006, el reemplazo de más de 600 mil heladeras y casi 130 mil acondicionadores (desde los pequeños de uso doméstico hasta sistemas centrales de 1 y 5 toneladas), así como el aislamiento de más de 25000 hogares.

También aquí merecen mención especial los programas obligatorios (en vigor desde 1999 y administrados por la CONAE) para los mayores edificios de la administración pública mexicana. Se fijan topes de consumo energético para cada edificio y se crean comités de administración energética responsables del seguimiento de dicho consumo, con los consiguientes informes; asimismo, se elaboran planes obligatorios de reducción del consumo para aquellos edificios que sobrepasen la cuota que tienen asignada. Con estos programas se logró ahorrar 211 GWh de energía por año; a fines de 2006, los programas cubrían más de 2000 edificios oficiales. Por último, un plan de colaboración conjunto CONAE-PEMEX aplicado a la gran petrolera mexicana permitió ahorros energéticos equivalentes a 5 millones de barriles en 2006.

3. EEUU. Por ley, en EEUU deben fijarse standards que maximicen el rendimiento energético manteniendo la rentabilidad. Algunos de estos standards fijan niveles mínimos de eficiencia energética, mientras que otros son orientativos (tales como el pedido a los fabricantes de lavarropas de que incluyan una opción de enjuague en frío). En lo que hace a la construcción, durante los años '70 casi todos los estados y los gobiernos locales establecieron standards de eficiencia para los nuevos edificios residenciales. El Decreto de Política Energética (*Energy Policy Act*) de 1992 obliga a los estados a certificar la actualización de sus códigos energéticos. Los principales estados se actualizan al menos una vez cada tres años, y proveen programas de entrenamiento a arquitectos y constructores para incorporar las mejoras reglamentarias en sus prácticas.

En 1994 un Decreto Presidencial obligaba a cada agencia estatal a reducir, para 2005, el consumo energético al 70% del nivel de consumo de 1985. Este decreto fue reforzado en 2007, exigiendo a las agencias estatales una reducción de sus GEI del 3% anual, o del 30% para 2015. Asimismo, el parque móvil federal debe reducir su consumo un 2% anual, y aumentar su cuota de combustibles alternativos en un 10% anual. Otros programas de interés son:

- Programa de Asistencia para el Aislamiento (*Weatherization Assistance Program, WAP*), dependiente del U.S. Department of Energy (DOE): reducción promedio del 32% en la cuenta de la luz a familias de bajos ingresos, especialmente aquéllas con ancianos, discapacitados o niños, para financiar trabajos de aislamiento térmico en sus hogares. El programa ya lleva 30 años de aplicación, y permitió la mejora en la eficiencia energética de casi 6 millones de hogares humildes.
- *Best Practices Program*: asistencia técnica a industrias para reducir el consumo eléctrico.
- *Corporate Average Fuel Economy (CAFE)*: Reglamentos tendientes a mejorar la eficiencia energética de vehículos tales como camiones, camionetas y 4x4's.

Cerramos con un breve análisis de la *Energy Policy Act* de 2005, que prevé un paquete de medidas de eficiencia energética, entre las que destacamos:

- Rebajas impositivas por un total de u\$s1300 millones para los particulares que hagan mejoras en la eficiencia energética de sus hogares. Los beneficios fiscales incluyen, por ejemplo, u\$s 300 por la compra de un

equipo de aire acondicionado central, un sistema de calefacción o un calentador de agua de gran eficiencia; también se prevé un recorte impositivo del 30%, o hasta de u\$s 2000, por la compra de un calentador solar de agua. Hay también un plan de recortes para empresas comerciales que instalen equipos solares en edificios, construyan casas con gran eficiencia energética o fabriquen electrodomésticos tales como lavaplatos o heladeras energéticamente eficientes.

- Incentivos fiscales a edificios comerciales que mejoren la eficiencia de su iluminación. Las obras de mejora hechas en 2006-2007 pueden beneficiarse con descuentos impositivos de hasta u\$s 18 por m².
- Extensión de 4 semanas del período de aprovechamiento de luz solar: desde 1966, los relojes se adelantaban 1 hora a partir del primer domingo de abril y se atrasaban una hora desde el último domingo de octubre. Ahora, esas fechas son el segundo domingo de Marzo y el primer domingo de noviembre, respectivamente.
- Demanda a los edificios públicos que reduzcan su consumo energético y de agua, empezando con un 2% por unidad de superficie en 2006, hasta llegar a un 20% en 2015. Los edificios públicos nuevos habrán de ser diseñados para lograr una reducción energética del 30% respecto de los standards para edificios ya existentes.
- El Ministerio de Energía (DOE) convocará, al menos una vez cada tres años, al gobernador de cada estado para revisar sus planes de ahorro energético. Para 2012, la reducción respecto de 1990 de la energía consumida por cada estado deberá ser de al menos el 25%.
- Se solicita al DOE que elabore un plan nacional público de educación energética, así como campañas publicitarias a nivel nacional para informar a los consumidores de la necesidad de reducir el consumo de energía.
- Se permite al DOE a establecer acuerdos voluntarios individuales con personas que desarrollen actividades industriales que causen un elevado consumo energético por unidad producida; el objetivo será el compromiso de estos individuos a reducir la energía consumida al menos un 2,5% anual entre 2007 y 2016. Los éxitos que los participantes logren en este sentido serán públicamente reconocidos.

Fuentes:

<http://www.fide.org.mx/>
<http://www.fide.org.mx/>
<http://www.efficientlighting.net/doc/20070108.pdf>
www.funtener.org/pdfs/ilumex.pdf
http://www.fide.org.mx/el_fide/resultados.html
<http://www.eere.energy.gov/weatherization/>

Se agradece especialmente a los ingenieros Odón de Buen y Sergio Segura (Energía, Tecnología y Educación, S. C., México), cuyo informe *Energy Efficiency in North America: Evolution and Perspectives* fue la base para el presente trabajo.

Conclusiones:

El potencial que tienen la EE y las ER para desarrollarse en la Argentina es significativo. En primer lugar porque existe una excesiva dependencia de las energías fósiles que han venido siendo sobre-explotadas, por lo que existe actualmente un riesgo evidente de sustentabilidad en el modelo energético existente. Por otra parte, desde la SAyDS identificamos que el proceso de sustitución de fuentes y ahorro energético provocará una considerable mejora desde el punto de vista de la calidad ambiental. Por otra parte, la relativa escasez de la energía fósil, que constituye un fenómeno internacional, ha elevado los costos de generación de energía eléctrica a un nivel en que la utilización de fuentes renovables (que han adquirido un fuerte avance tecnológico en años recientes) se ha vuelto sumamente competitiva *vis a vis* el uso de combustibles importados. De hecho, a los precios del aprovisionamiento energético marginal las fuentes biomásicas y eólicas están en condiciones de ganar mercado rápidamente.

En segundo lugar Argentina dispone de un enorme potencial de aprovechamiento de ER por sus condiciones naturales, así como de un amplio margen para generar ahorros de consumo en una instancia inicial, a bajo costo marginal. Para ello sin dudas requiere, además de alinear los precios domésticos a los valores de escasez procurando proteger a los estratos de menores ingresos, la existencia de un marco regulatorio que cree claros incentivos para la inversión en ER y en EE. En tal sentido creemos que las medidas dispuestas por el Decreto 140/2007 van en la dirección correcta, pero es imperioso participar en su reglamentación.

La acción directa del Estado, además de liderar el proceso de sustitución y de ahorro de energía resulta indispensable para promover este tránsito hacia energías más limpias, tal como ha demostrado la experiencia internacional en años recientes. Los caminos han sido garantizando contratos de largo plazo en los que se elimina la incertidumbre de los precios; otorgando créditos blandos tanto para el reequipamiento en hogares e industrias como para las grandes inversiones en generación y transporte; reglamentando normas y estándares mínimos requeridos en un determinado período; desgravando impuestos; etc.

En el caso de Argentina la normativa existente no es lo contundente que el camino hacia la sustitución energética requiere, así como no lo es la entidad institucional que adquiere esta problemática. En la mayoría de los países que vienen desarrollando con éxito esta experiencia existen poderosas Agencias que fomentan las ER y la EE en forma transversal a todo el sistema económico, experimentando una estrecha colaboración entre el ámbito productivo y el tecnológico-académico. Asimismo la interacción y complementariedad entre los sectores públicos y privado se ha vuelto indispensable, inclusive creando agencias con participación mixta como en el caso de Alemania y Canadá.

Dado el cuadro de situación descrito y a la luz de los distintos modelos de desarrollo de ER y EE implementados con éxito en otros países, Argentina debería poder adaptar su marco legal para viabilizar los objetivos planteados por el Decreto 140. Algunos de los proyectos que se han presentado en el Congreso Nacional y en las legislaturas provinciales (en particular en el caso de Santa Cruz) contienen elementos sumamente potables para conformar una masa crítica de ideas para transformarse en un nuevo Proyecto de Ley impulsado por el Poder Ejecutivo. Este es un paso inicial en esa dirección.