

**Sociedad Nuclear Mexicana**  
**Vocalía de Prensa y Difusión**



**Datos duros sobre la economía de las centrales nucleoelectricas**

El propósito de esta nota es difundir y comparar los costos de inversión en una central nucleoelectrica, un conjunto de ciclo combinados que utilizan gas natural, una granja de generadores eólicos y un campo de unidades fotovoltaicas, así como los respectivos costos unitarios de generación de electricidad, a fin de demostrar lo insensato de proponer que se remplace la electricidad que genera la central Laguna Verde con la que podría ser producida con energías renovables como la eólica o la solar.

**Comparación de los costos anuales y nivelados de generación de una central nucleoelectrica, un ciclo combinado, una eólica y una solar fotovoltaica**

IEA. Projected Costs of Generating Electricity. 2010 Edition.

concepto	ciclo		eólica	solar	unidades
	nuclear	combinado	terrestre	fotovoltaica	
capacidad neta a instalar	1,400		4,577	9,154	MW
factor de planta	85.0%		26.0%	13.0%	anual
generación anual	10,424				GWh
costo del CO <sub>2</sub>	30.00				USD <sub>2010</sub> /tonelada
tasa de descuento	10.0%				anual
consumo unitario	10,909	6,316	0	0	GJ/GWh
inversión unitaria	4,102	1,069	2,349	6,006	USD <sub>2010</sub> /kW
tiempo de construcción	7	2	1	1	años
factor de intereses durante la construcción	1.351184	1.048588	1.014381	1.009633	sin unidades
inversión unitaria al inicio de la operación	5,543	1,121	2,382	6,064	USD <sub>2010</sub> /kW
inversión	7,760	1,569	10,904	55,506	MUSD <sub>2010</sub>
vida útil económica	60	30	25	25	años
costo de operación y mantenimiento	14.74	4.48	21.92	29.95	USD <sub>2010</sub> /MWh
costo del combustible	0.86	9.68	0.00	0.00	USD <sub>2010</sub> /GJ
emisiones de CO <sub>2</sub>	0	351	0	0	tonelada/GWh

Las tablas que se reproducen en esta nota resumen los datos duros publicados recientemente por la Agencia Internacional de la Energía (IEA/OCDE) acerca de los costos mundiales de generación de electricidad con distintos tipos de tecnologías y energéticos primarios <sup>[1]</sup>.

Una central nucleoelectrica de 1,400 MW de capacidad instalada o un conjunto de centrales de ciclo combinado de la misma capacidad que utilizan gas natural, operando al 85% de factor de planta generan anualmente 10,424 GWh para satisfacer la demanda en la carga base de un sistema eléctrico interconectado.

En cambio, debido a su intermitencia las granjas de unidades eólicas, cuyos factores de planta promedio mundial son de 26%, no pueden satisfacer la demanda en la carga base y se requeriría instalar una capacidad de 4,577 MW para generar anualmente la misma cantidad de electricidad que la nuclear o los ciclos combinados.

En el caso de los campos solares fotovoltaicos, cuyos factores de planta promedio mundial son de 13%, tampoco pueden satisfacer la demanda en la carga base y se requeriría instalar una capacidad de 9,154 MW para reemplazar la electricidad que genera anualmente una nuclear o un conjunto de ciclos combinados.

Las consecuencias económicas y financieras de las características técnicas de operación de los distintos tipos de centrales mencionadas son que, incluyendo los intereses al 10% anual, el costo unitario de instalación de una central nucleoelectrica al inicio de su operación comercial es de 5,543 USD<sub>2010</sub>/kW, es decir, que se requieren invertir USD<sub>2010</sub> 7,760 millones a lo largo de los 7 años que dura la construcción, lo que en promedio representa un flujo anual que hay que financiar de USD<sub>2010</sub> 1,109 millones.

En el caso del conjunto de centrales de ciclo combinado, el costo unitario de instalación es de 1,121 USD<sub>2010</sub>/kW y se requieren invertir USD<sub>2010</sub> 1,569 millones a lo largo de los 2 años que dura la construcción, que representa un flujo anual que hay que financiar de USD<sub>2010</sub> 785 millones.

En contraste con lo anterior, el costo unitario de instalación de la granja eólica es de 2,382 USD<sub>2010</sub>/kW y se requieren invertir USD<sub>2010</sub> 10,904 millones en un solo año que dura la construcción. En el campo solar el costo unitario de instalación es de 6,064 USD<sub>2010</sub>/kW y sería necesario financiar la estratosférica inversión de USD<sub>2010</sub> 55,506 millones en un solo año que dura la construcción.

Estas cifras demuestran que sería económica y financieramente inviable e insensato proponer la generación eléctrica para la carga base con centrales eólicas o solares, a fin de sustituir la producción de la central Laguna Verde.

**Comparación de los costos anuales y nivelados de generación de una central nucleoelectrónica, un ciclo combinado, una eólica y una solar fotovoltaica**

IEA. Projected Costs of Generating Electricity. 2010 Edition.

	nuclear	ciclo combinado	eólica terrestre	solar fotovoltaica	unidades
<b>anualidad equivalente a lo largo de la vida útil económica</b>					
inversión	778.515	166.472	1,201.308	6,114.953	<b>MUSD<sub>2010</sub>/año</b>
operación y mantenimiento	153.656	46.701	228.503	312.211	
combustible	97.260	637.139	0.000	0.000	
costo ambiental	0.000	109.873	0.000	0.000	
<b>total</b>	<b>1,029.430</b>	<b>960.186</b>	<b>1,429.811</b>	<b>6,427.164</b>	
<b>costo unitario nivelado de generación durante la vida útil económica</b>					
inversión	74.68	15.97	115.24	586.60	<b>USD<sub>2010</sub>/MWh</b>
operación y mantenimiento	14.74	4.48	21.92	29.95	
combustible	9.33	61.12	0.00	0.00	
costo ambiental	0.00	10.54	0.00	0.00	
<b>total</b>	<b>98.75</b>	<b>92.11</b>	<b>137.16</b>	<b>616.55</b>	

Finalmente, las cifras de la IEA acerca de la anualidad equivalente a erogarse a lo largo de la vida útil económica de los tipos de centrales analizadas son:

- nuclear, USD<sub>2010</sub> 1,029.430 millones;
- ciclo combinado, USD<sub>2010</sub> 960.186 millones;
- eólica terrestre, USD<sub>2010</sub> 1,429.811 millones;
- solar fotovoltaica, USD<sub>2010</sub> 6,427.164 millones.

Los costos unitarios nivelados de la electricidad a ser generada durante la vida útil de las centrales, conforme a las cifras de la IEA serían:

- nuclear, USD<sub>2010</sub>/MWh 98.<sup>75</sup>;
- ciclo combinado, USD<sub>2010</sub>/MWh 92.<sup>11</sup>;
- eólica terrestre, USD<sub>2010</sub>/MWh 137.<sup>16</sup>;
- solar fotovoltaica, USD<sub>2010</sub>/MWh 616.<sup>55</sup>.

No cabe duda sobre la economía y viabilidad financiera de las centrales nucleares.

[1] "Projected Costs of Generating Electricity, 2010 Edition". International Energy Agency/Organization for Economic Co-Operation and Development, Paris, 2010.