



¿Es posible reemplazar una parte sustancial de la matriz energética chilena con Energía Solar Fotovoltaica? Conceptos.

Política Internacional, 11/08/2011



José Vergara, Ing. Civil, Ph.D.

Nota:

El artículo completo puede ser solicitado al Dr. Vergara drjosevergara@yahoo.com

“Dadme una palanca, un punto de apoyo y moveré el mundo”, Arquímedes de Siracusa (287-212 AC).

Efectivamente al igual que para mover el mundo (que por supuesto puede ser una solución al calentamiento global), para usar la energía del Sol, se requiere algo más que unos cientos de kilómetros cuadrados de paneles solares, como bien nos recuerda Arquímedes.

Con frecuencia se escuchan políticos, líderes de opinión, ambientalistas y al ciudadano común, hablar sobre las ventajas de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y en particular la proveniente del Sol: Que es gratis, que es limpia, que está disponible en forma abundante e ilimitada en el Norte de Chile, que pondría satisfacer la demanda total del país, e incluso llegan a calcular 400 km² de paneles solares para este fin, entonces, ¿Por qué no la usamos?, ¿Cuánto de cierto hay en todo esto?, ¿Hay alguna letra chica?, ¿Es realmente una energía de bajo costo a tal punto que pueda reemplazar una parte sustancial de nuestra matriz energética, en guarismos cercanos al 30% de la demanda nacional?, como se menciona en algunos informes, o el 20% como reclaman otros, en lo que sigue trataré de dar las pautas para tratar de responder alguna de estas preguntas.

Primero, permítanme aclarar que gran parte de los combustibles que hoy utilizamos tienen su origen en el Sol: carbón, petróleo, leña, eólica, hidráulica y por supuesto energía solar. El problema en este caso no es la disponibilidad del recurso, sino como lo transformamos en energía eléctrica para operar los equipos que normalmente utilizamos en nuestra vida diaria, y que no estamos dispuestos a dejar, como son: computadores, luminarias, refrigeradores, televisores, etc.

Una de las tecnologías utilizadas para transformar la energía proveniente del Sol en energía eléctrica, son los paneles fotovoltaicos, que convierten la energía del Sol mediante un semiconductor en energía eléctrica, con una eficiencia teórica cercana al 25%.

En este artículo trataré de cuantificar el problema en el marco de la Ingeniería Conceptual (ordenes de magnitud). Para simplificar los cálculos planteémos el problema de satisfacer con energía solar fotovoltaica una potencia media de 2.500MW,

que es comparable al 25% de la demanda máxima nacional (SIC+SING) al momento de terminado un eventual proyecto solar de esta magnitud, o los proyectos de Hidroaysén (2.750 MW) y Castilla (2.200MW) cada uno por separado.

La primera pregunta que trataré de responder, es ¿cuánto cuesta un proyecto de esta magnitud?: El día domingo 31/jul/2011, el diario la Tercera publicó el artículo titulado "*Construirán gigantesca planta de energía solar en la I Región*", sobre la mayor planta de energía solar fotovoltaica de Chile, con un Potencia NOMINAL de **250 MW** y una inversión aproximada de **US\$ 773 millones**. Primero permítanme aclarar que la Potencia Nominal es la energía media por segundo que generaría la planta si la radiación solar incidente fuera de 1.000Watt/m² y la temperatura de 25°C, esta condición de radiación solar solo se logra en las horas de máxima radiación solar y por supuesto durante la noche no hay generación de energía. Como consecuencia de lo anterior, la planta solar produce en promedio menos energía que la potencia nominal, en realidad bastante menos!, a esta relación se la conoce como factor de planta (fp). El factor de planta es un número muy importante en proyectos energéticos dado que permite comparar distintas alternativas y cuantificar los beneficios ambientales, económicos y energéticos, dado que lo relevante en todo proyecto energético es la energía realmente PRODUCIDA (energía que la señora Juanita puede descontar de su consumo eléctrico) y NO la energía NOMINAL. La potencia nominal se requiere para definir el costo del proyecto (cuantos paneles solares tengo que comprar para lograr producir una cierta cantidad de energía). En el caso de las centrales solares fotovoltaicas en el norte de Chile, el factor de planta puede llegar a un 25%, lo que significa que la energía media producida por una Planta de **250MW** nominal, será de solo **63MW** (0,25 X 250MW), solo generando **250MW** en las horas de máxima radiación solar unas tres a cuatro horas al día, el resto del tiempo generara a menor potencia que la nominal. En otras palabras un proyecto que en términos nominales y costos es equivalente a una gran central hidráulica o térmica, termina produciendo una cantidad de energía similar a una central hidráulica pequeña.

El factor de planta es tan importante que me permito plantear el siguiente Teorema:

TEOREMA 1 ERNC: *El porcentaje de la demanda (matriz energética) cubierta por una fuente de energía (solar o eólica) sin almacenamiento tiene que ser igual o menor al factor de planta (fp) de dicha fuente.*

(*Hint.* Estudiantes de ingeniería la demostración es trivial por contradicción).

De lo anterior, se desprende que es **imposible** satisfacer el **30%** de la demanda nacional solo con energía solar del Norte del país y menos aún la demanda nacional total, como afirman algunos expertos.

CONTINUA...PROXIMA SEMANA Parte 2: "El Tamaño del Animal" o "Cuanto Cuesta".