

## **EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DE LA INSTALACIÓN DE CENTRALES TERMO SOLARES EN CHILE**

**DAVID ALFREDO OLAVE ROJAS  
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

### **RESUMEN**

El Sol ha sido la fuente principal de energía presente desde antes de los inicios de la tierra, permitiendo el desarrollo de la vida y la evolución de las especies hasta el día de hoy. Su importancia ha sido tal para el hombre, que este ha sido venerado como dios en distintas culturas a lo largo de la historia, ayudando a definir ciclos vitales de cosecha y siembra, advenimientos de veranos e inviernos, transformándose así en piedra angular de toda la cultura humana. Con excepción de las fuentes geotérmicas, toda energía utilizada por el hombre es una transformación de la proveniente del Sol, desde el viento y las olas del mar, pasando por los alimentos, hasta el petróleo que brota de la tierra y que ha impulsado el desarrollo social y tecnológico durante todo el último siglo. El petróleo y el carbón, que se obtienen y se aprovechan de forma barata tienen un costo agregado silencioso y peligroso: Los gases de efecto invernadero y las emisiones de CO<sub>2</sub>. Adicionalmente las proyecciones sobre las reservas de hidrocarburos han provocado una real preocupación sobre la escasez de esta fuente “inagotable” de energía y la sustentabilidad del hábitat y estilos de vida basados en el uso de estos sistemas energéticos. El resultado fue la participación de una gran mayoría de países que firmaron el tratado de Tokio el año 1997 para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera e impulsar el desarrollo de fuentes de energía amigables con el medio ambiente como las renovables. En ese sentido este trabajo expone las bases necesarias para la energía solar en Chile, buscando una solución a la problemática energética mediante la diversificación de la matriz nacional en función de evaluar económicamente la factibilidad de instalar en algún lugar del norte de Chile centrales de concentración solar a base de colectores parabólicos, pues es una tecnología con más de 20 años de experiencia, siendo esto clave para decantarse por este tipo de centrales.

Se presenta también el marco legal que rige el mercado eléctrico Chileno y se han utilizado los estudios de la Universidad de Chile sobre la radiación solar existente en la zona, además de determinar los 18 posibles puntos de conexión en el SING1 y en el SIC2 para los 153 posibles cuadrantes o zonas elegidas de acuerdo a condiciones climáticas y accesibilidad expresadas en una altura máxima y una mínima sobre el nivel del mar. Los resultados son prometedores pues se encontraron al menos 20 posibles zonas de instalación donde, sin apalancamiento bancario, resulta atractivo bajo las condiciones actuales instalar una central termosolar con potencia nominal cercana a 200 [MW] contabilizando un total de 4.048,4 [MW] disponibles. Si se recurre a apalancamiento bancario solo es necesario cubrir un 31% de la inversión bajo este tipo de financiamiento para que todas las posibles ubicaciones resulten factibles contabilizando un potencial de 30,48 [GW] de potencia, equivalente a 2,5 veces la actual matriz energética Chilena. Se incluye un análisis de sensibilidad que permite acotar realmente el alcance y viabilidad de este tipo de energía en Chile.

**Palabras Clave:** SING, Energía Solar, Sol, Energía Renovable, Sistema Eléctrico, Colector – Parabólico - 1 Sistema Interconectado del Norte Grande - 2 Sistema Interconectado Central.

## ABSTRACT

Sun has been the main energy source from the beginning of Earth, allowing develops of life and evolution over the surface till today. It has been so important to the mankind, that it has been venerating like a god in different cultures through the history, helping to determine vital cycles of harvest and sow, season cycles, transforming into the most important thing of the mankind. Leaving out geothermic source, all of the energy used by the mankind is a solar energy transformation, like wind and sea waves, through foods till the oil from the Earth that has developed all of social and technologic things during the last century. Oil and Carbon used in economic ways has a dangerous and quiet cost: Gases of greenhouse effect and pollution of CO<sub>2</sub>. The projection of hydrocarbons has provoked a real concern about this inexhaustible resource of energy, habitat sustainability and life style based in this kind of energy. The result of this situation was Tokyo's treaty in 1997 to reduce the gases of greenhouse effect to the atmosphere and impulse the research and develop of friendly environment energy source like renewable energy. This memory research put everything that we need to develop solar energy in Chile, looking for a solution of our problem about the diversification to the national energy matrix, in function of the economic feasibility to get to build a solar power station using parabolic collectors on Chilean north. This technologic has over 20 years of develops, so, it is better than other technologies.

Using the legal framework of energy which governs the electricity market along with Universidad de Chile studies about solar radiation in Chile, mainly in north, in addition to find 18 possible connection pointes to SING3 and SIC4 to 153 zones in accord to weather and accessibility express between minimum and maximum height over sea level. The results are interesting, because was found at least 20 connection pointes, where, without bank leverage, it is so attractive under this condition get to build a solar power station rated at about 200 [MW], which give 4.048,4 [MW]. If you need bank leverage, you just need 31% to cover the investment under this kind of financing for all of the possibilities, which give 30,48 [GW], equivalent at 2.5 times of the Chilean energy matrix.

A sensibility analysis was developed in this memory work which allows for the main scope and feasibility of this kind of energy in Chile.

**Keywords:** SING, Solar Energy, Sun, Renewable Energy, Electric System, Parabolic Through Collector