

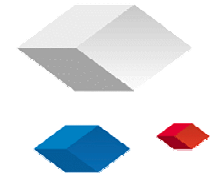
# Avances en el desarrollo de la energía solar en Chile



Comisión Nacional de Energía  
Christian Santana O.  
Octubre de 2009

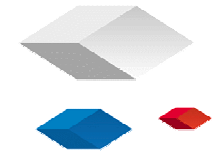
# Alcances de la presentación

---



- 1. Contexto para el desarrollo ERNC en Chile**
- 2. Líneas de acción en energía solar**
- 3. Energía solar para generación eléctrica a gran escala**

# Potencial ERNC en Chile

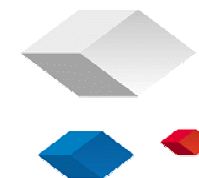


- El potencial de las Energías Renovables No Convencionales (ERNC) se encuentra en proceso de precisión.
- Conservadoramente, sólo considerando potencial técnico y económico y de zonas o proyectos en conocimiento de CNE, el potencial es del orden de magnitud de la capacidad instalada actual de Chile.

Tipo	Estimados
Geotermia	2000
Eólica	6000
Biomasa/biogás	1000
Pequeña hidráulica	2600
<b>Total</b>	<b>11600</b>

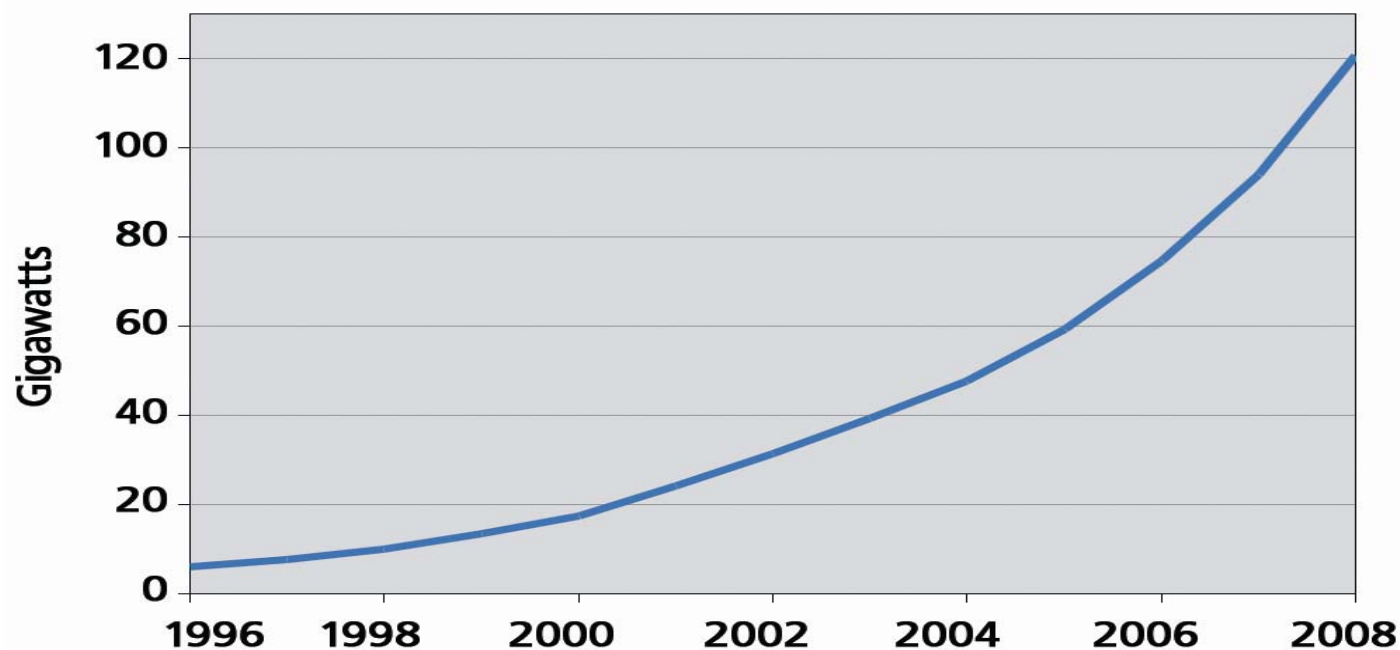
- No considera ERNC que no cuentan con potencial técnico o económico comprobado para Chile (Solar y de los Mares).

## Consolidación tecnológica



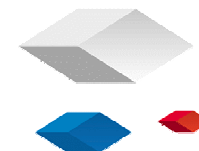
Muchas son las ERNC que ya están maduras tecnológicamente, algunas de las cuales han alcanzado esta condición recientemente.

**Wind Power, Existing World Capacity, 1996–2008**

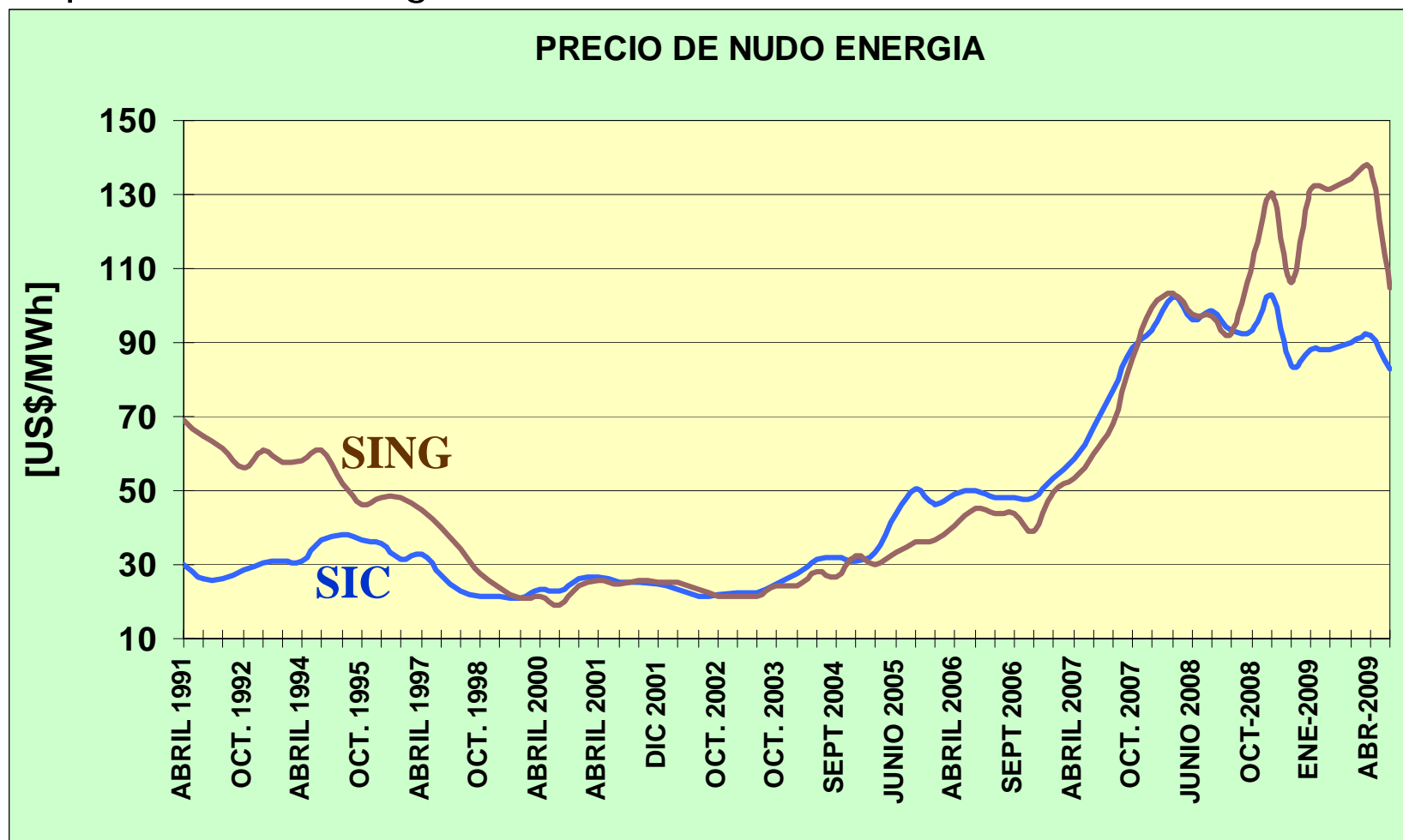


Source: REN21, Renewables Global Status Report: 2009 Update

# Evolución de precios



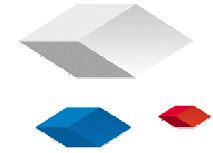
En los últimos años se ha verificado un aumento nacional e internacional del precio de la energía.



Fuente: CNE

# Están las condiciones económicas para el desarrollo de las ERNC en Chile

---



Potencial elevado aún sin desarrollar

+

consolidación tecnológica de las ERNC

+

aumento de precios de la energía



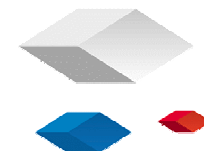
En Chile existen condiciones para el desarrollo de una cartera amplia de proyectos ERNC viables sin apoyo directo a la inversión.

El Gobierno impulsa una política de estímulo a las ERNC orientada a compatibilizar los 4 objetivos de la política energética:

seguridad, eficiencia, sustentabilidad y equidad del suministro.

# Eliminación de barreras: Líneas de Acción Gubernamentales para impulso a las ERNC

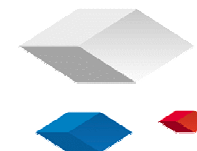
---



1. Perfeccionar el marco reglamentario/normativo para asegurar un trato no discriminatorio para las ERNC en el mercado eléctrico.
2. Adecuar la legislación: modificación de la Ley Eléctrica y Ley de SST.
3. Implementar instrumentos de fomento focalizados en eliminar barreras no relacionadas con el grado competitividad.
  - a) Información: potenciales, legislación eléctrica, procedimientos de tramitación, etc..
  - b) Instrumentos de fomento especializados en barreras específicas: créditos preferentes, garantías, subsidios a preinversión, subsidios condicionados a líneas de transmisión, etc..

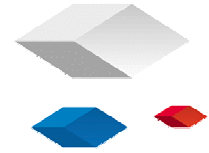
## Rápida reacción a las nuevas condiciones marco

---



- Gran interés nacional e internacional de evaluar proyectos en Chile: empresas tradicionales y nuevos actores.
- Se ha pasado de la etapa de evaluación a la de inversión: al término del actual Gobierno se habrá duplicado la capacidad instalada de ERNC que existía al inicio del mismo.
- Principalmente proyectos: pequeña hidráulica, eólicos y biomasa.
- Tecnologías tecnológicamente inmaduras o no competitivas aún no presentan inversiones.

# Energía solar: Líneas de Acción Gubernamentales

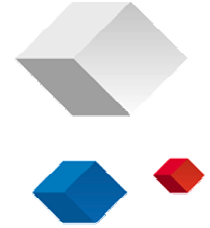


Diferenciadas según aplicaciones de la energía solar:

1. Sistemas solares térmicos para calefacción de agua sanitaria: competitivos, pero con un mercado inmaduro.
2. Electrificación rural: soluciones PV para viviendas aisladas en algunos casos es la única solución técnica y económicamente viable.
3. Generación eléctrica a Gran Escala: aún no competitivos.

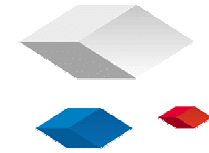
# Sistemas solares térmicos (SST): Ley 20.365

---



- Crédito tributario para financiar SST destinados al calentamiento de agua sanitaria.
- Aplica para viviendas nuevas cuyo valor es menor o igual a 4.500 UF: 100% para < 2.000 UF, 40% para < 3.000 UF y 20 % para < 4.500 UF.
- Las empresas constructoras descuentan el costo de los SST del Impuesto a la Renta.
- El monto del beneficio disminuye por año y por tipo de instalación (individual o colectiva).
- Vigencia: A contar de 90 días después de la publicación del Reglamento hasta el 31 de diciembre de 2013.

# Energía solar en electrificación rural

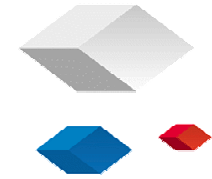


- Subsidios a la inversión en soluciones de electrificación rural.
- Cerca de 3.400 familias de zonas aisladas han recibido soluciones basadas en energía solar desde el 2006.
- Se ha creado un modelo de gestión que permite dar sostenibilidad a estas soluciones.



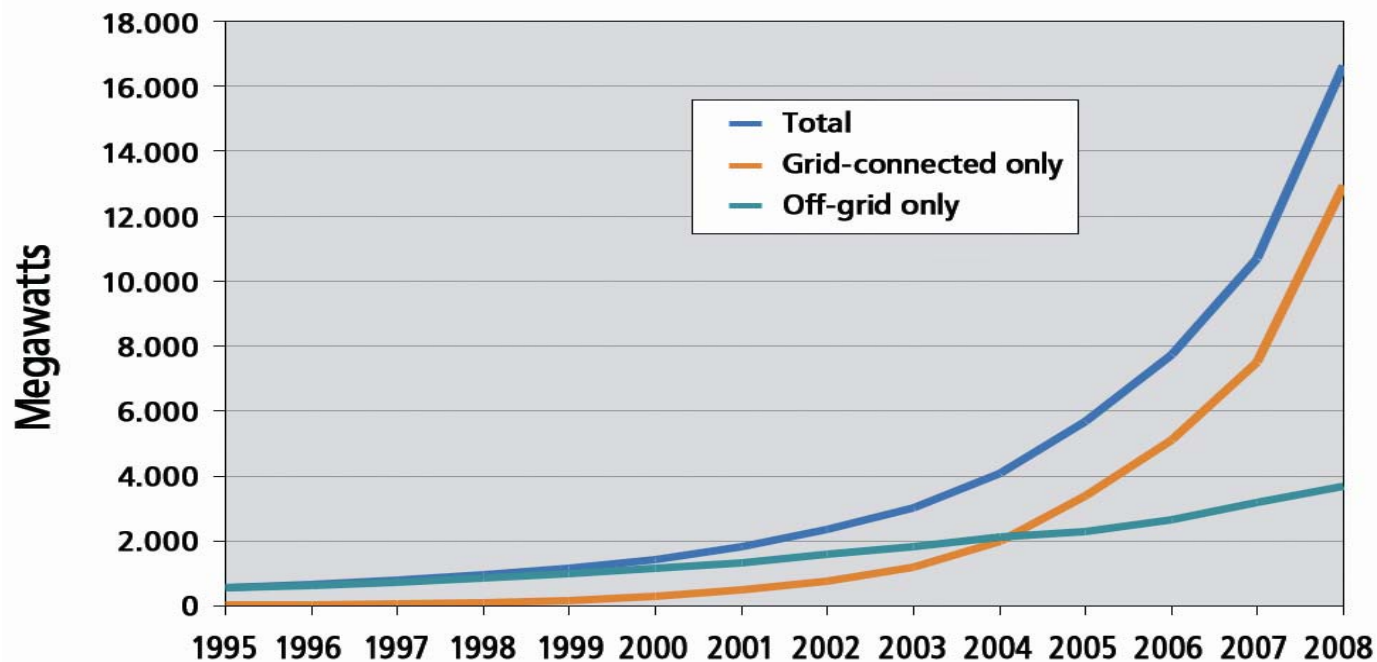
Proyecto Fotovoltaico, Región de Coquimbo

# Fotovoltaica (PV): madura tecnológicamente



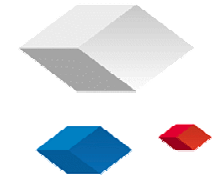
Crecimiento acelerado en la presente década (integrados a los sistemas eléctricos). En los últimos años se han producido grandes descensos en costos de inversión.

**Solar PV, Existing World Capacity, 1995–2008**



*Fuente: REN21, Renewables Global Status Report: 2009 Update*

# Solar termoeléctrica (CSP): posible consolidación en la próxima década



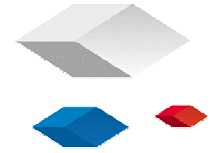
- Pocos cientos de MW en operación.
- Varios miles de MW en desarrollo y evaluación.
- Localizaciones:
  - **USA:**
    - California
    - New Mexico
    - Arizona
    - Nevada
    - Florida
    - Hawaii
  - **España**
  - **Australia**
  - **Oman**
  - **Abu Dhabi**



*Fuente: WorleyParson*

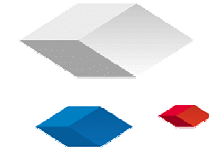
# Hay que preparar el camino para la energía solar para generación a gran escala

---



- El costo de la tecnología debería reducirse en el mediano plazo.
- Por sus excepcionales niveles de radiación solar es probable que Chile sea de los primeros países donde esta energía sea competitiva.
- Adelantar la incorporación de competencias puede acelerar su desarrollo en el país cuando los costos sean competitivos:
  1. Contar con un diagnóstico nacional de las potencialidades.
  2. Generar información útil a la evaluación de proyectos de inversión.
  3. Viabilizar los primeros proyectos demostrativos.

# Potencial Solar en SING

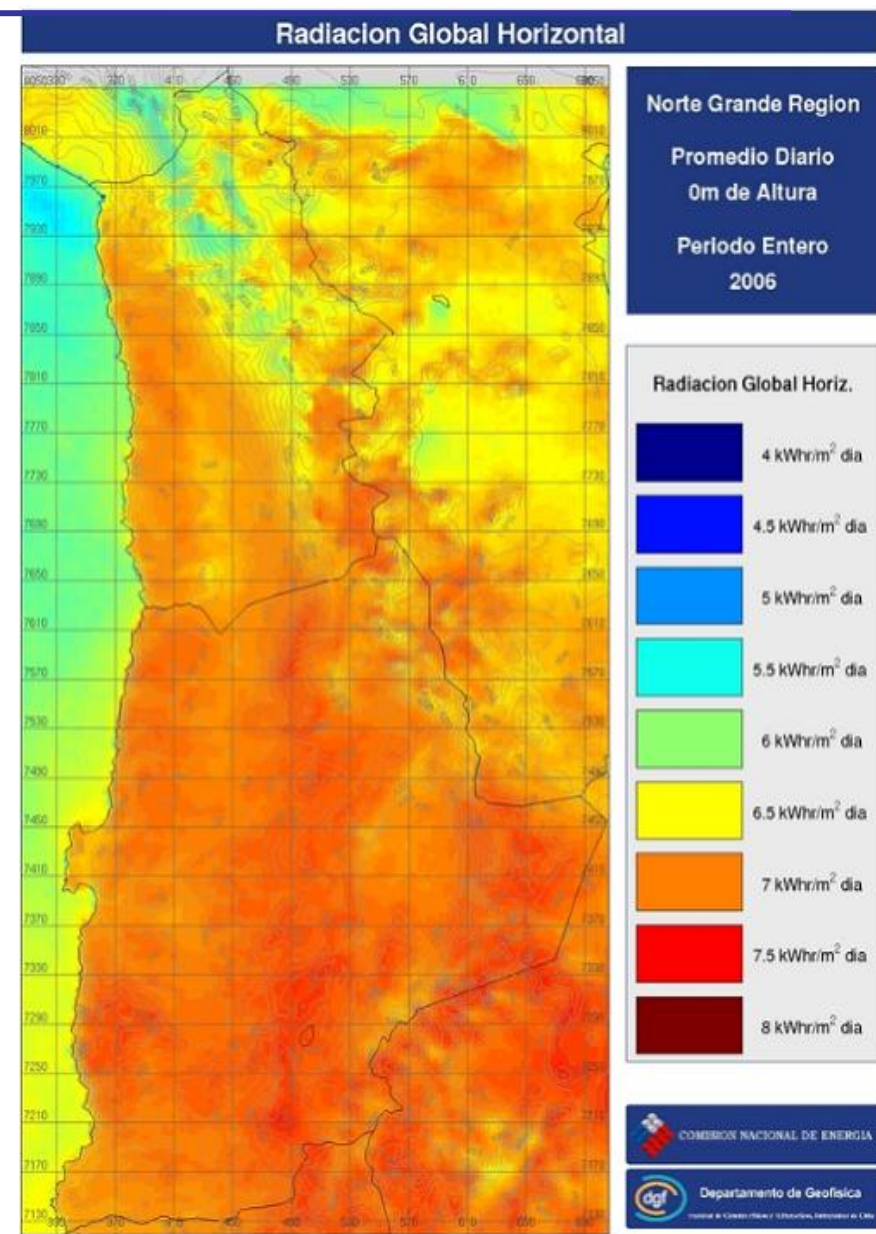


El norte de Chile posee uno de los mejores recursos de radiación solar del mundo: en torno a 7 KWhr/m<sup>2</sup>día de radiación global horizontal en la mayoría del Norte Grande.

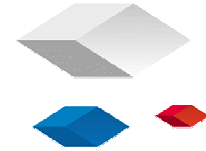
Se está avanzando en la evaluación del potencial mediante:

- Modelación de radiación.
- Caracterización de zonas adecuadas (viento, pendiente, infraestructura, etc..)
- Mediciones in situ.

Fuente: "Modelación de alta resolución para fines de prospección de ERNC en el norte de Chile", Departamento de Geofísica, Universidad de Chile, para CNE.



# Ejemplo: Potencial Solar Termoeléctrico

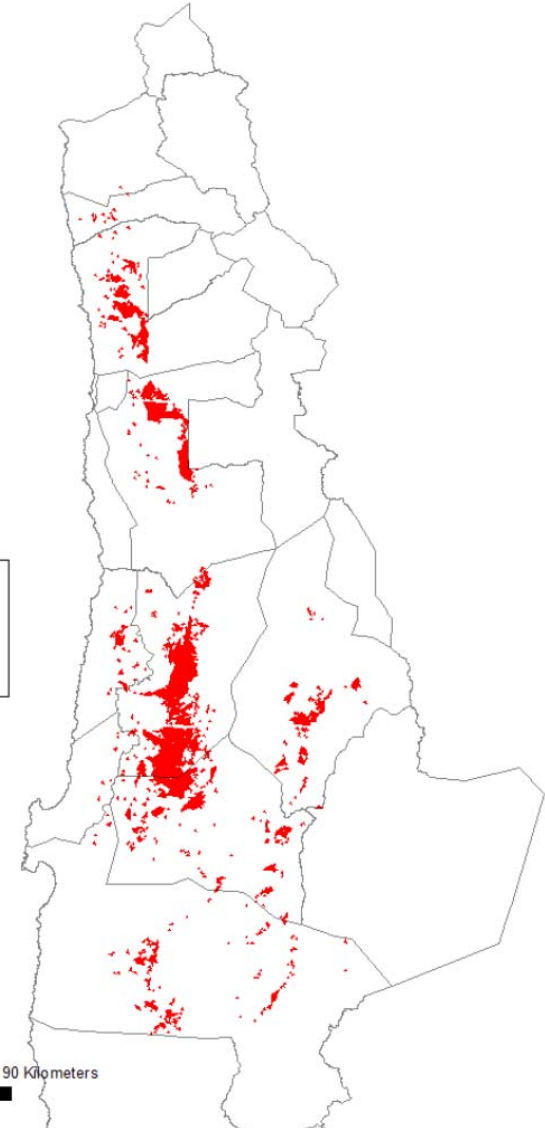


Existirían más de 4.000 Km<sup>2</sup> sólo en el área cubierta por el SING con características topográficas, meteorológicas, de infraestructura vial y de redes eléctricas apropiadas para la instalación de proyectos solar termoeléctricos.

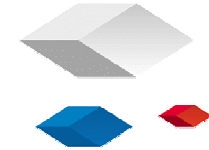
Sin considerar otras restricciones, el potencial asociado a estas zonas es superior a 200 GW de capacidad instalable.

AREA TOTAL:  
4632,42 [km<sup>2</sup>]

90 45 0 90 Kilometers



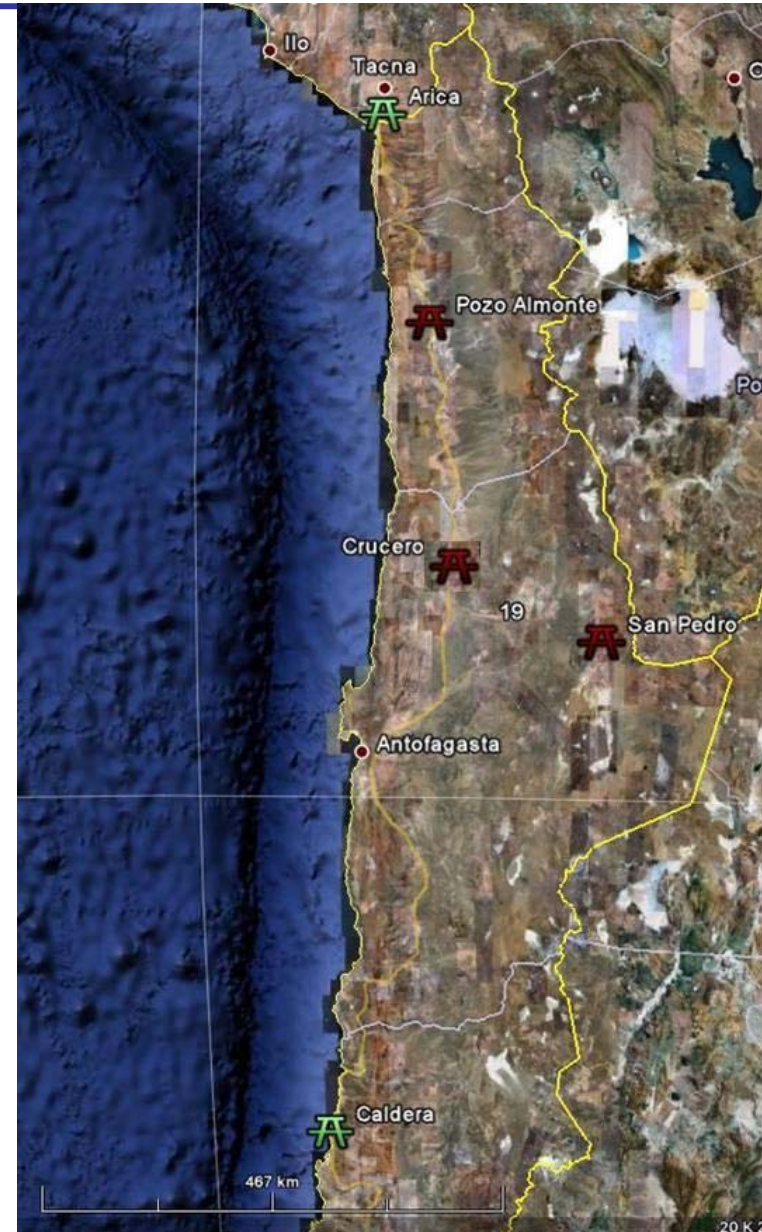
# Campaña de prospección de radiación solar



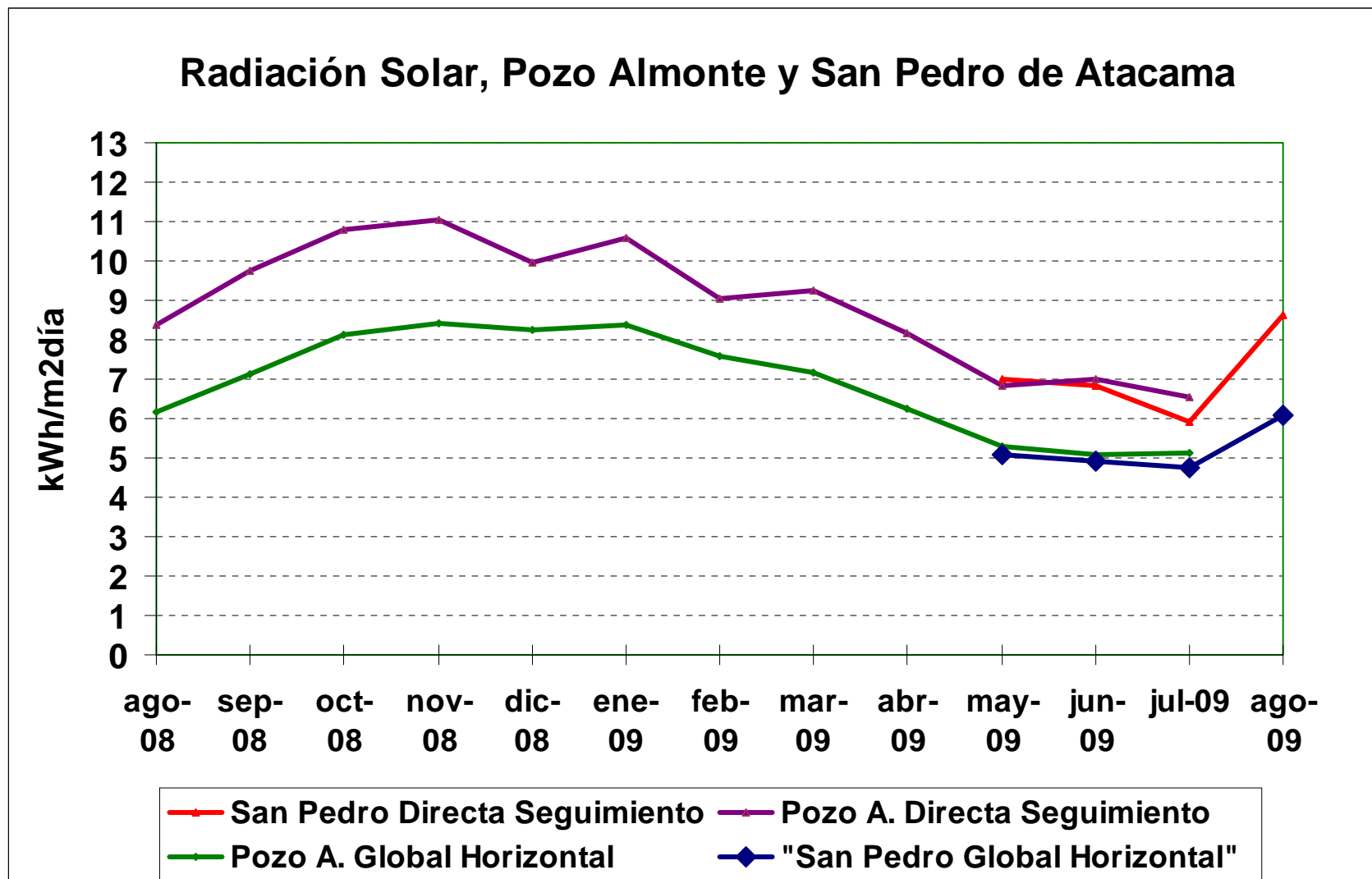
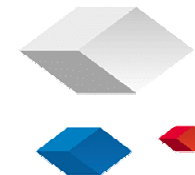
3 estaciones con seguimiento solar en operación (Pozo Almonte 07/2008, San Pedro 05/2009 y Crucero 08/2009) y durante este mes se instalará una en la XV Región y otra en la III Región.



Estación de medición San Pedro de Atacama

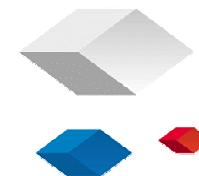


# Radiación solar observada



Fuente: CNE - GTZ. Información preliminar disponible en [www.cne.cl](http://www.cne.cl).

# Concurso internacional para proyectos piloto



- El Gobierno realizará un concurso para apoyar la instalación de dos proyectos de generación eléctrica a partir de energía solar.
- Un proyecto Fotovoltaico: de hasta 500 KW, integrado al sistema eléctrico de San Pedro de Atacama.
- Un proyecto solar termoeléctrico: de aproximadamente 10 MW interconectado a un sistema eléctrico mayor (SING o SIC).
- Dado que es probable que los ingresos por venta de energía eléctrica en el norte del país no viabilizan una granja PV ni una Planta CSP, el Gobierno de Chile destinará un subsidio a la inversión que posibilite las iniciativas a través del concurso.



**Mayor información en:**

[www.cne.cl](http://www.cne.cl)



**Muchas Gracias**

Comisión Nacional de Energía  
Christian Santana O.  
Octubre de 2009