

Desarrollos Solares FV en el Norte de Chile



Indice

- 1. Solarpack. La Empresa**
- 2. Sistemas FV**
- 3. Evolución de la Energía FV**
- 4. Desarrollos Solares en el Norte de Chile**



1.- Solarpack. La Empresa



- Cia. Española constituida en 2005
- Actividad: Desarrollo de plantas FV
- Cadena de valor: Desde Identificación de terrenos hasta O&M
- Plantas construidas: 4, total 22 MW
- Desarrollos en marcha: Presencia en 5 mercados
 - España
 - Chile
 - Francia
 - USA
 - Marruecos
- Equipo humano: 30 personas
- Presencia estable en Chile desde 2008

1.- Solarpack. La Empresa



Promociones Solarpack

Isla Mayor (Sevilla)

Potencia total 8,4 MWp
Producción 14.516.000 kWh/año
Contratista: SunPower
FFPP: 70 inversores privados

Financiación:



Terminado Octubre 2007

O&M



Servicios Adm.



Seguidor: PowerTracker GPT-0

Desglose de módulos FV

- Sharp 205: 480 kWp
- Powerlight 220: 2.760 kWp
- Sunpower 210: 1.810 kWp
- Evergreen 180: 2.540 kWp
- Número de módulos: 41.694

Desglose de modelos de inversores

- Ingecon Sun 100: 2.700 kW
- SMA SC100: 4.300 kW
- Superficie: 39 Ha

1.- Solarpack. La Empresa



Promociones Solarpack

Lebrija (Sevilla)

Potencia total 3,8 MWp

Producción 6,570,000 kWh/año

Contratista: SunPower

FFPP: 32 inversores privados

Financiación:



Terminado Diciembre 2007

O&M



Servicios Adm.



Seguidor: Power Tracker GPT-0

Desglose de módulos FV

• Powerlight 220:	2.162 kWp
• Powerlight 225:	709 kWp
• Suntech 270:	972 kWp
Número de módulos:	16.578

Desglose de modelos de inversores

SMA SC100:	
Superficie:	14 Ha

1.- Solarpack. La Empresa



Promociones Solarpack

Llerena 1 (Badajoz)

Potencia total 4,8 MWp

Producción 8.539.000 kWh/año

Contratista: SunPower / 

FFPP: 40 inversores privados

Financiación: 

Terminado Diciembre 2007

O&M 

Servicios Adm. 



Seguidor:

39 Power Tracker GPT-0

1 Power Tracker GPT-20

Desglose de módulos FV

• Powerlight 220: 3.720 kWp

• Suntech 270: 1.080 kWp

Número de módulos: 20.976

Desglose de modelos de inversores

SMA SC100: 4.000 kW

Superficie: 22 Ha

1.- Solarpack. La Empresa



Promociones Solarpack

Llerena 2 (Badajoz)

Potencia total 4,0 MWp

Producción 8.304.000 kWh/año

Contratista: Solon AG / 

FFPP: 40 inversores privados

Financiación: 

Terminado Diciembre 2007

O&M 

Servicios Adm. 



Seguidor:

Solon Mover HP

Desglose de módulos FV

Solon HP: 4.000 kWp

(Sunpower high efficiency cells)

Número de módulos: 5.280

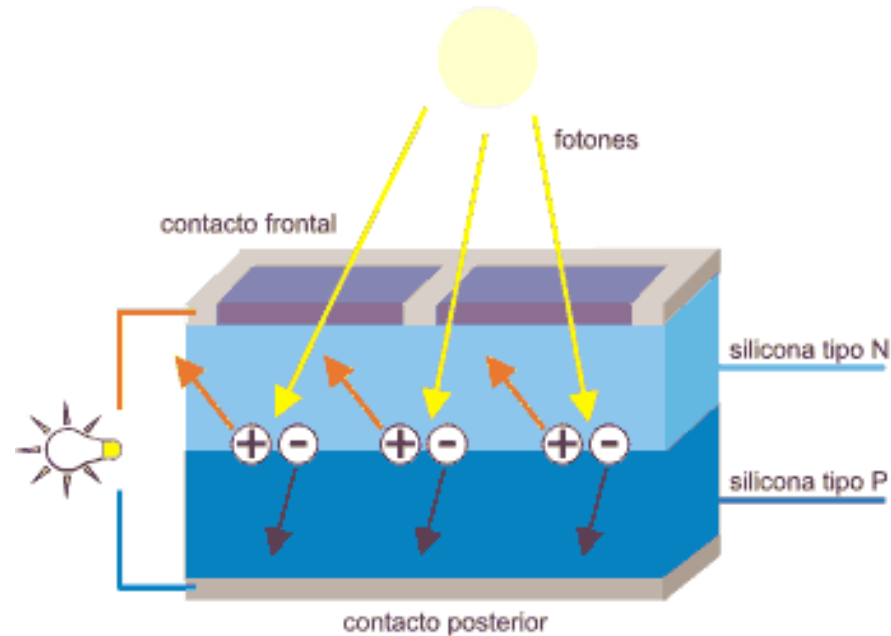
Desglose de modelos de inversores

Xantrex GTM: 4.000 kW

Superficie: 31 Ha

2.- Sistemas FV

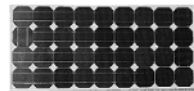
- Fotones absorbidos por un semiconductor (Si, CdTe) producen diferencia de potencial, provocando movimiento de electrones (energía eléctrica)



2.- Sistemas FV

- Los **Módulos fotovoltaicos**: son los elementos del sistema que convierten la energía de la luz solar en corriente continua (DC)

Silicio
Monocristalino



Silicio
Policristalino



Capa
Delgada



- Estructuras y **control de seguimiento**: es el elemento donde se anclan los módulos FV y es asimismo el dispositivo que provee de seguimiento solar cuando éste existe



Fijo



1 eje



2 ejes

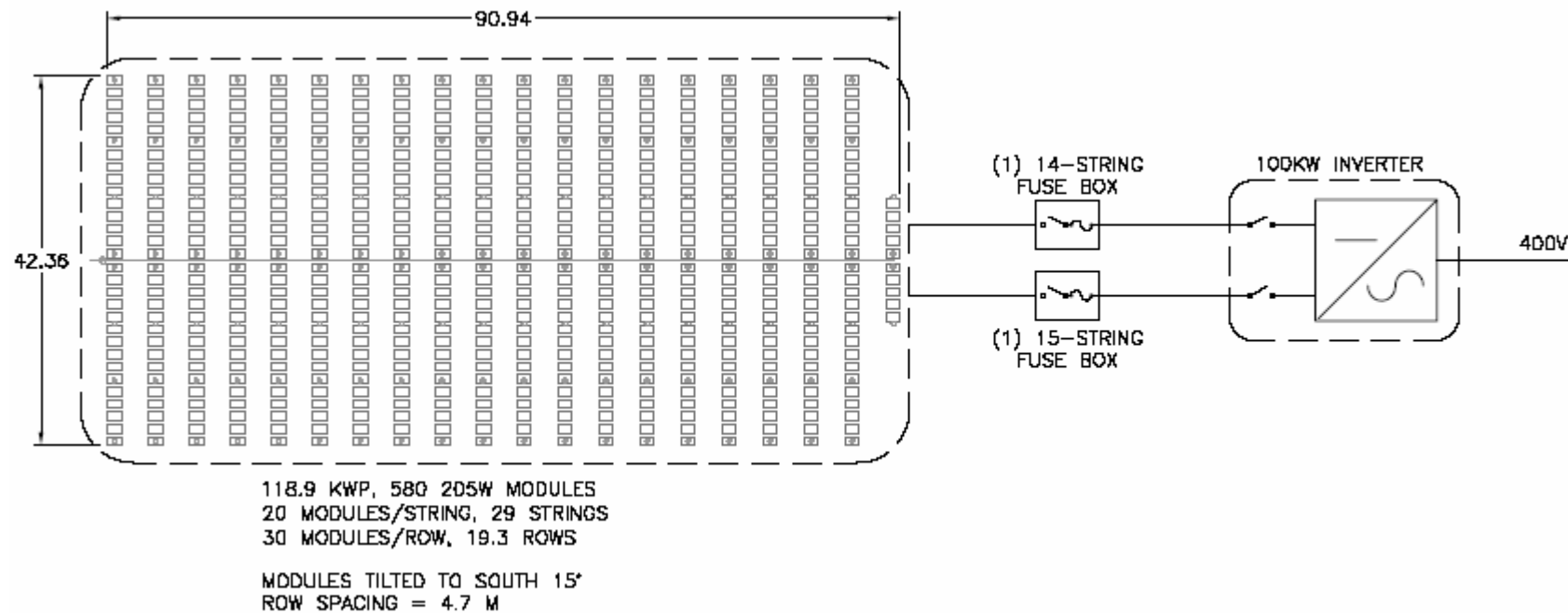
- Los **Inversores**
(100 kW)



Convierten la corriente continua (DC) en alterna (AC) y la estabilizan a 400 V

2.- Sistemas FV

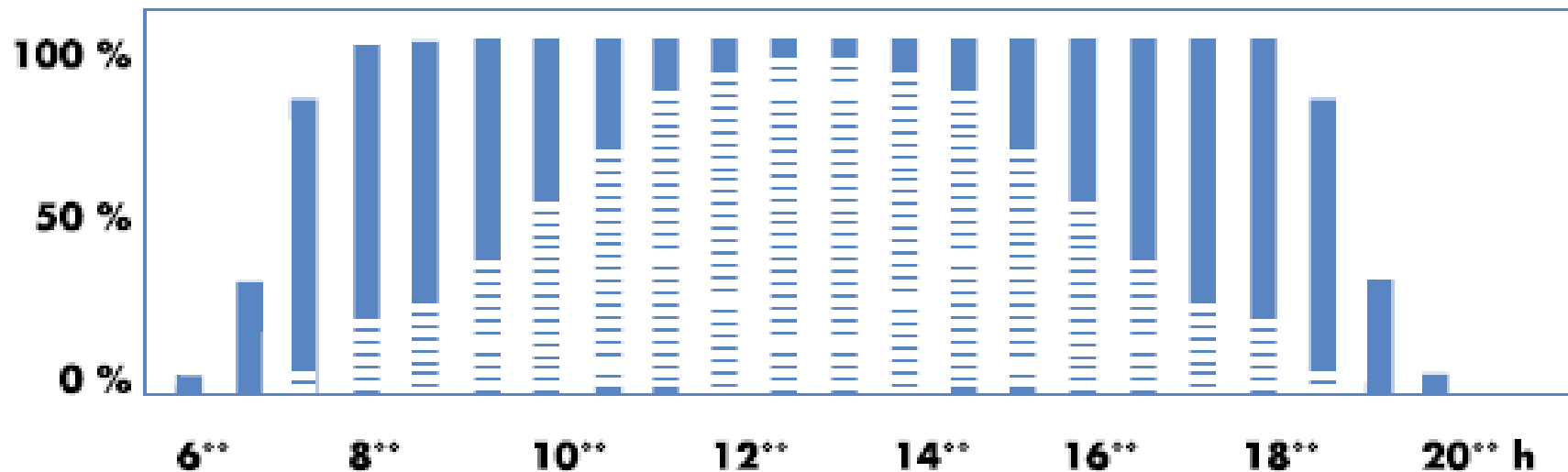
- A continuación se muestra un diagrama con los elementos de una instalación de 100 kW y seguimiento a un eje horizontal



2.- Sistemas FV

- Los sistemas de seguimiento son importantes para:
 - Obtener más electricidad del módulo FV
 - Generar una entrega de potencia más estable al sistema

Diagrama de potencia tomando como ejemplo un día soleado de verano



3.- Evolución Energía FV

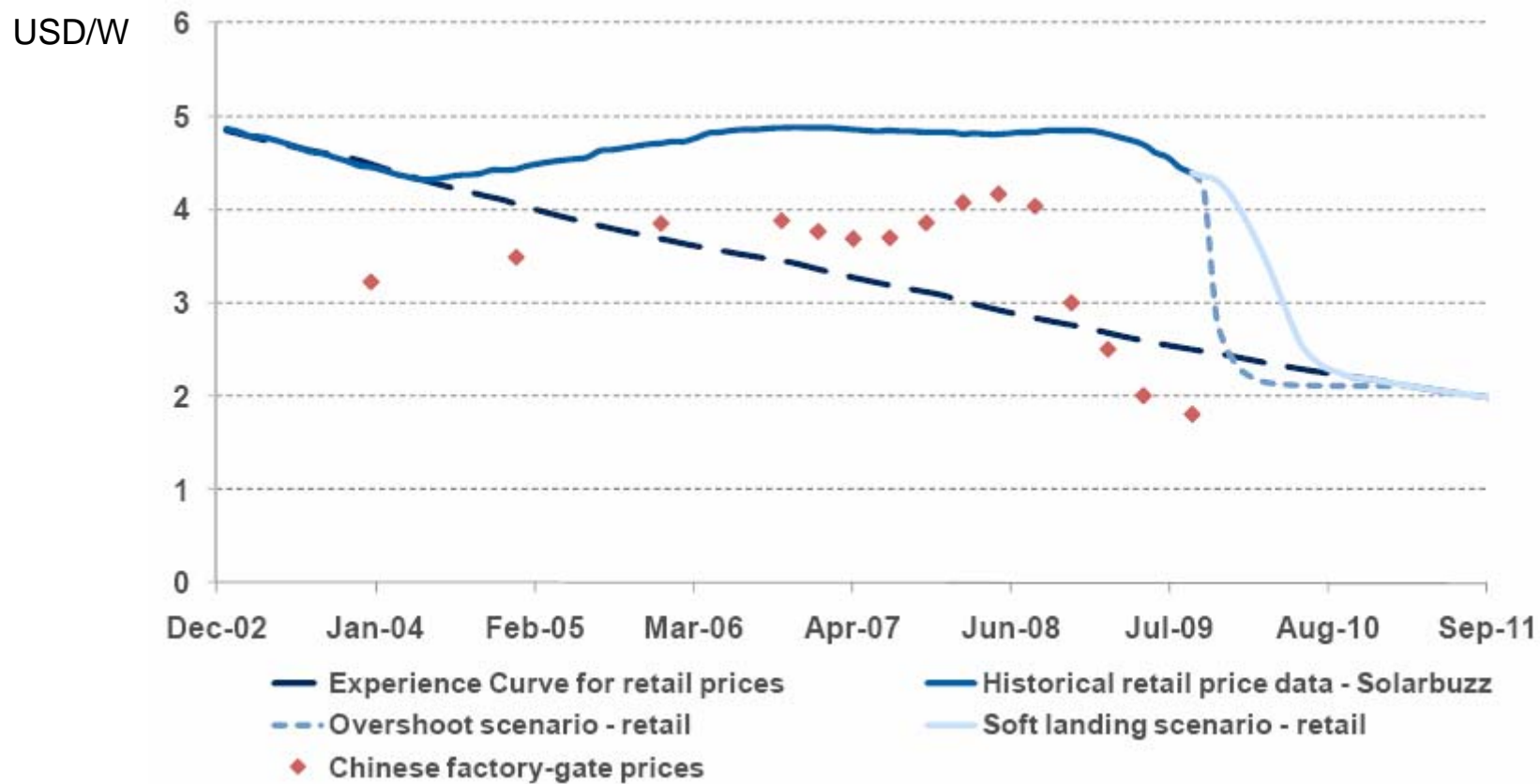


- 1904: Einstein publica artículo sobre efecto fotoeléctrico
- 1921: Premiado con Nobel por el artículo
- 1954: Bell Labs produce la primera célula de silicio
- 60-70's: Aplicaciones espaciales y experimentales en tierra
- 80's: Primeros módulos para generación industrial
Primeras plantas generación centr. (ITA,USA, ESP)
- 90's: Aparición de fabricantes industriales (Sharp, BP, etc)
Primeros programas de incentivo en Japón
- 2000: Primeros programas de incentivo en Alemania (domo)
- 2004: Revisión EEG en Alemania
Aparición RD 436 en España
- 2005: Primeras aplicaciones comerciales en capa delgada
Sobredemanda módulos en mercado
- 2009: Sobreoferta módulos en mercado

3.- Evolución Energía FV



La Curva de Experiencia y los Precios de Mercado en Módulos



Fuente: NEF

3.- Evolución Energía FV



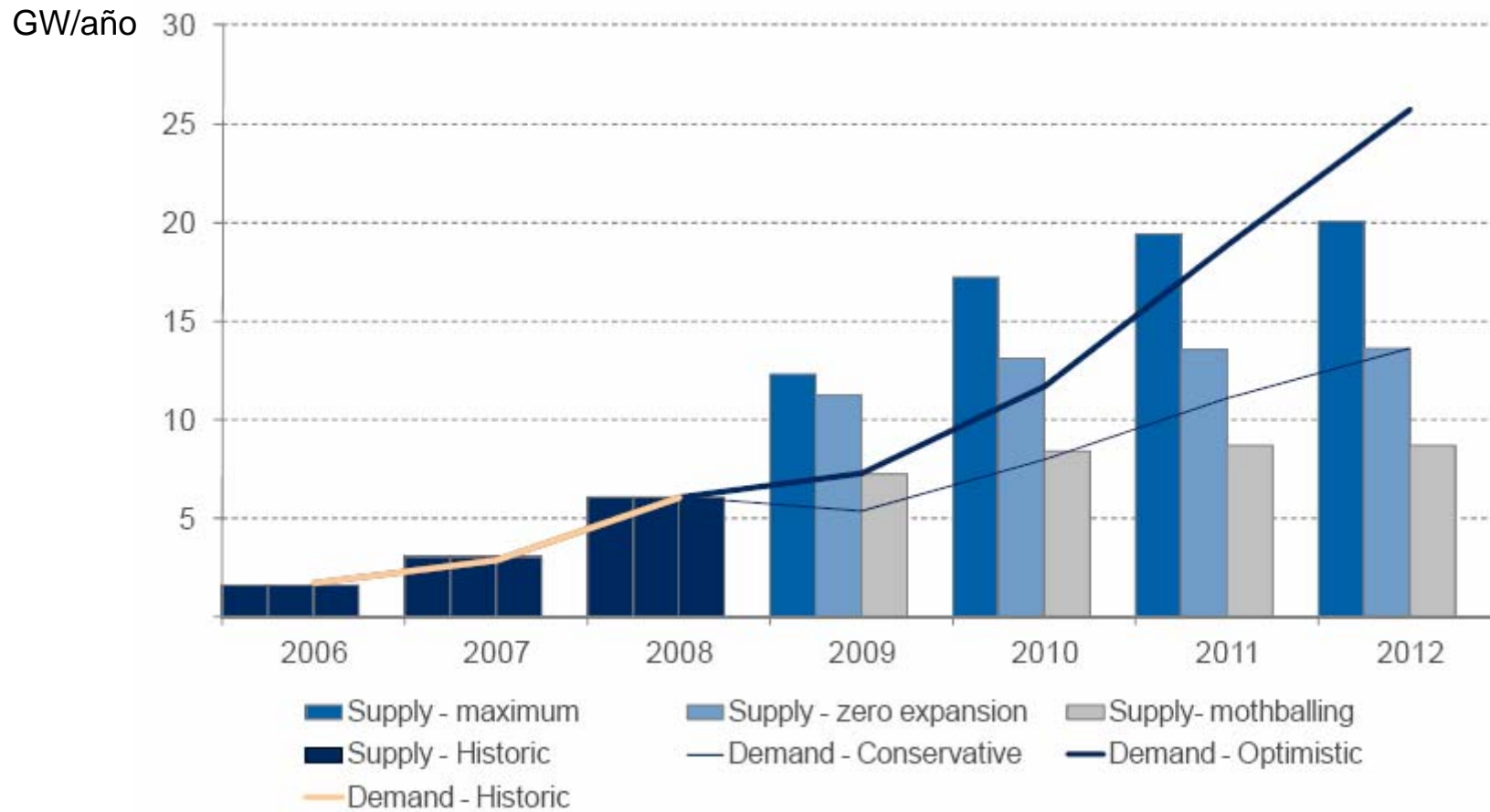
Caso Real de Mejora Tecnológica: First Solar

- Mayor productor mundial de módulos de capa delgada
- Inicio de actividad en 1998
- Desarrollo de producto durante 7 años
- Alcanzada eficiencia del 10% en módulo
- First Solar hoy
 - Producción estimada 2009: > 1 GW
 - Costes de producción: 0,87 USD/W
 - Valor en mercado: 12.871 MM USD

3.- Evolución Energía FV



Crecimiento de volumen en oferta y demanda



Fuente: NEF

3.- Evolución Energía FV

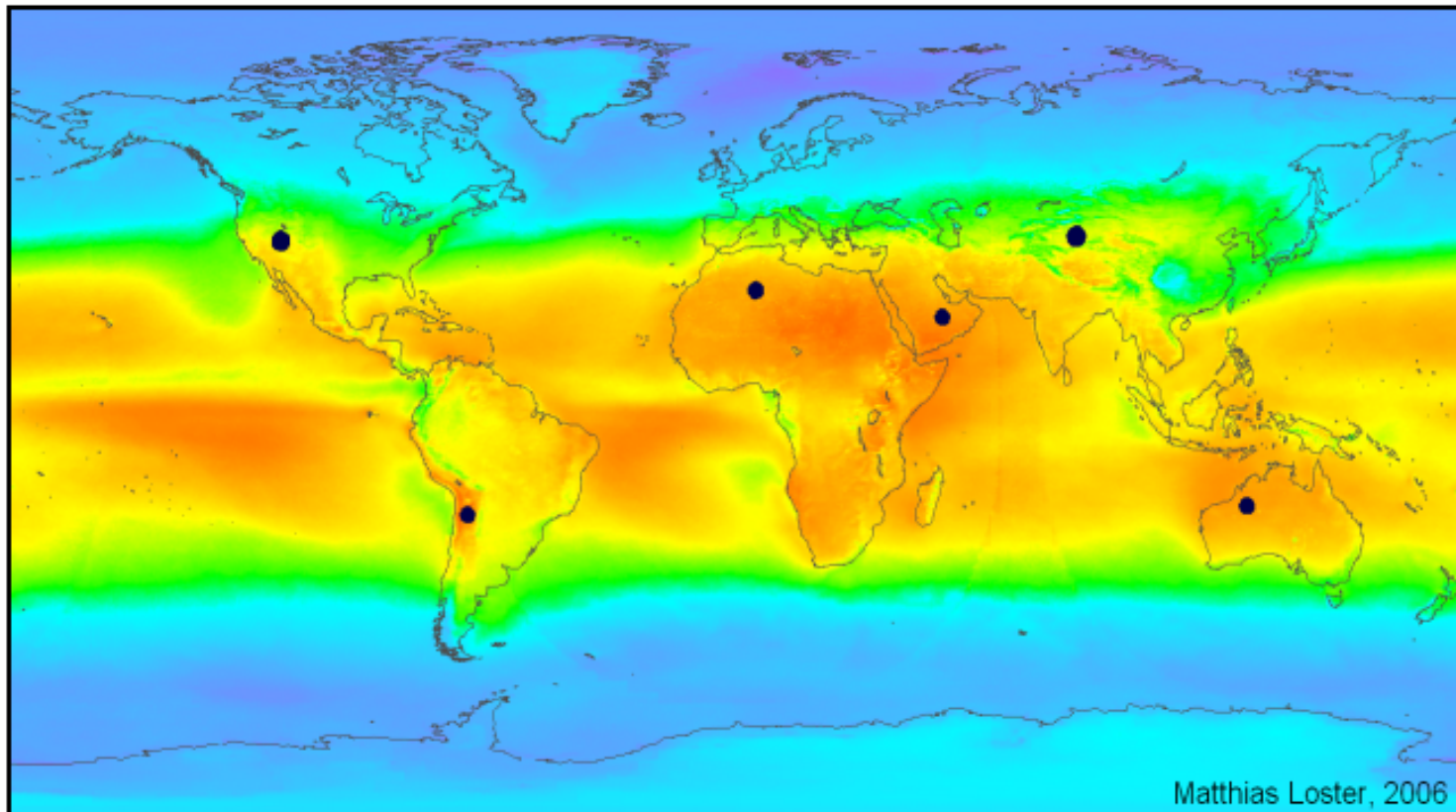
Solar FV vs. Eólico

- Producción y Previsión más Homogénea
- Posibilidad de Ubicación más Diversa
- Generación, cerca de lugares de consumo
- Mayor consumo de cobre por MW instalado: 26 vs. 0,18 Tn
- Economías de escala desde menor tamaño de MW
- Menor impacto ambiental (paisajístico)
- Mayor vida útil de las instalaciones; 25 vs 15 años
- El Sol es la Energía de la II Región; Oportunidad de desarrollo económico en la Región
- Diferencias coste aproximándose



4.- Desarrollos Solares en el Norte de Chile

Irradiación: potencia incidente en un momento determinado por unidad de superficie (kWh/m²)



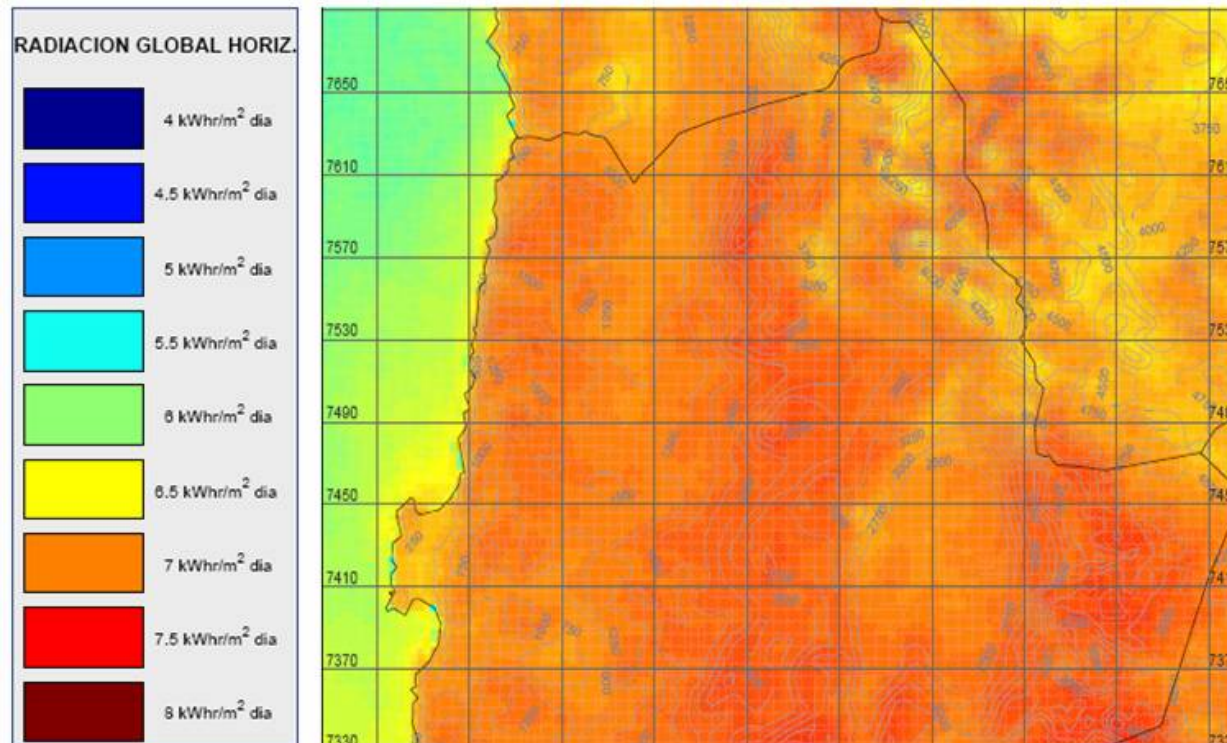
(En KWh/m²)

Sur de España:	2.200	Sahara (Africa):	2.700
Desierto de Mojave (USA):	2.700	Desierto Atacama (Chile):	2.900

4.- Desarrollos Solares en el Norte de Chile



Radiación Global Horizontal Norte Grande de Chile Promedio Diario a Nivel de Suelo



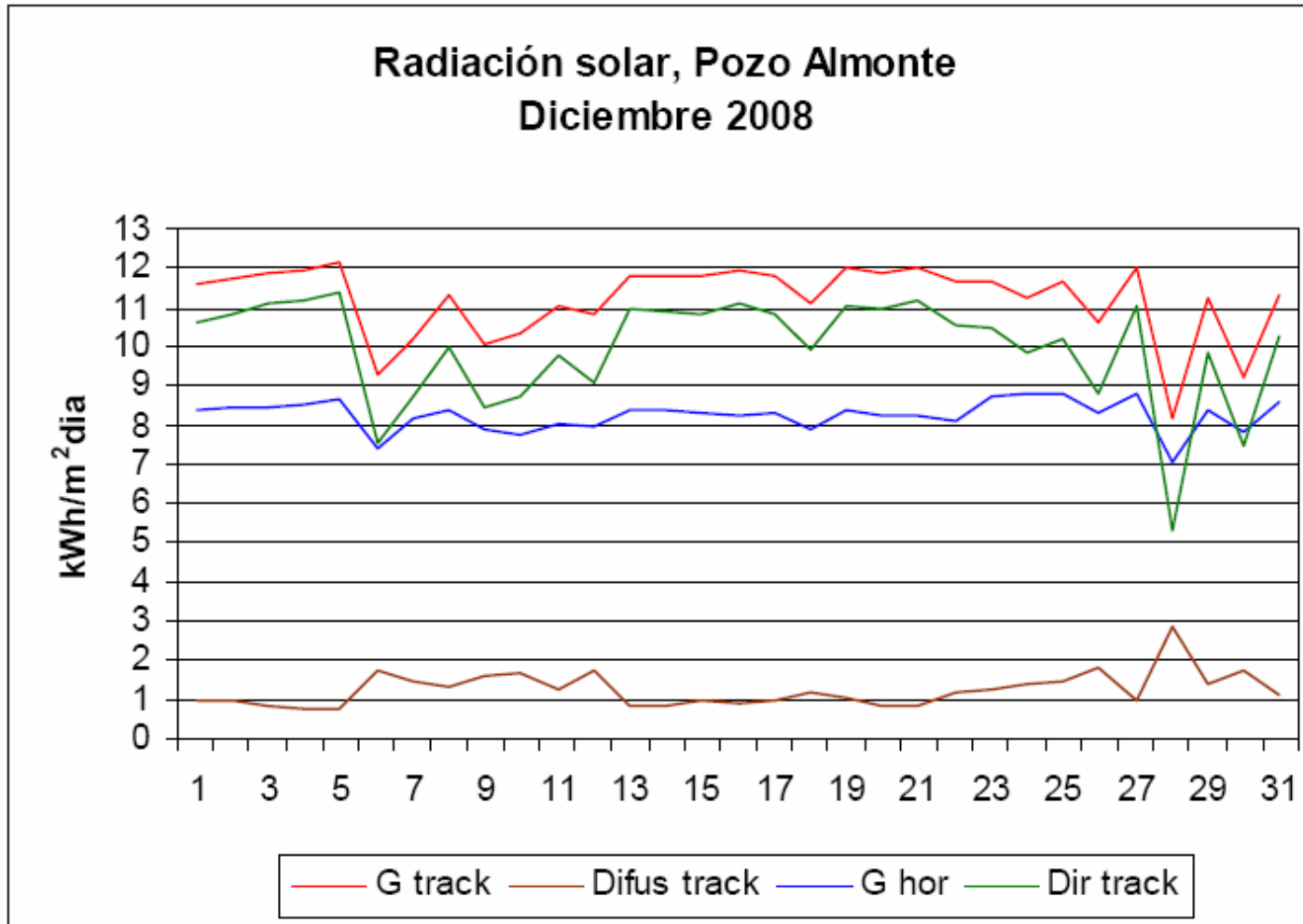
Norte de Chile. Radiación Global Horizontal Promedio : 6.910 kwh/m2 dia (*)

(*) Media Anual Medido en Pozo Almonte por CNE

4.- Desarrollos Solares en el Norte de Chile

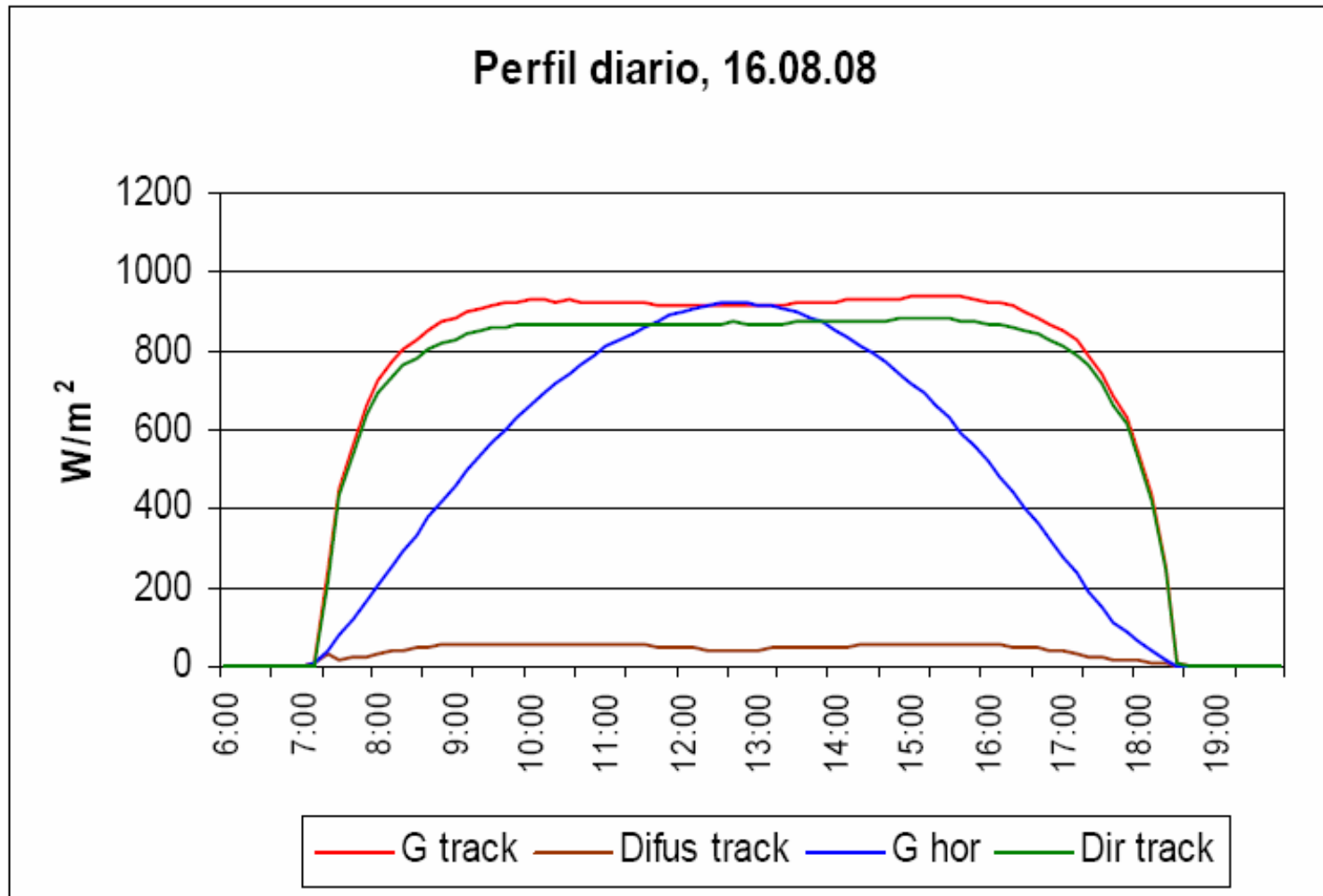


- En el Norte de Chile, el sol es el recurso renovable intermitente más estable y de más fácil integración en el sistema eléctrico



Fuente: CNE - GTZ

4.- Desarrollos Solares en el Norte de Chile



Fuente: CNE - GTZ

4.- Desarrollos Solares en el Norte de Chile



- **A Largo Plazo:**

Rentables ya que:

- No producen Efecto Invernadero. Limpias.
- No agotan recursos del planeta. Ayudan al Desarrollo Sostenible
- Permiten independencia energética del país
- Precio estable, no sujeto a variabilidad y disponibilidad de combustibles fósiles

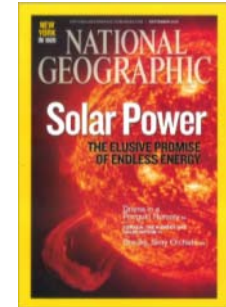


- **A Corto Plazo:**

Lamentablemente muchas empresas, más allá de las palabras, carecen de visión a largo. Por lo que, además del un excelente recurso solar, se requieren de otras variables para su desarrollo:

- Reglas de juego claras
- Estabilidad democrática
- Legislación que apoye desarrollo ERNC
- Sistema Financiero que apoye

4.- Desarrollos Solares en el Norte de Chile



- Los costos han bajado drásticamente
- La tecnología y mercado mundial está aumentando a pasos agigantados

Por lo que:

Vemos a la Energía Solar FV como una alternativa viable a corto plazo

También fuimos escépticos con el eólico, pero la realidad es que:

En próximas fechas, se comenzarán a desarrollar proyectos de este tipo en el SING

4.- Desarrollos Solares en el Norte de Chile



Primera Planta Solar en SEIA

Características Grales.:

- Nombre: **Calama Solar 1**
- Ubicación: Ctra.Calama - Chiu-Chiu
- Potencia Instalada: 9 Mw
- Superficie: 65 Has.
- Inversión: 40 MM USD
- Tipo de Seguidores: de 1 eje
- Tensión de Conexión: 23 Kv
- Modo de Conexión: A Red
- DIA, Terreno y Conexión en Fase Final
- Construcción Finalizada: Dic. 2010



4.- Desarrollos Solares en el Norte de Chile



Características Medio Ambientales

- **Reduce Suministro Energía Contaminante: Sí**
- **Generación Bonos de Carbono: Sí**
- **Instalación: Simple, sin preparación terreno**
- **Desmantelación: Simple, terreno queda igual**



Características Sociales

- **Alineado con Visión Local: “Calama Tierra de Sol y Cobre”**
- **Empleados en Construcción: 60**
- **Empleados en Operación: 3**
- **Trabajo Indirecto en Región: Sí**
- **Motor para nueva Industria Regional: Sí**
- **Impacto Mediático: Mundial**
 - 1ª en el Mundo con Grid Parity
 - 1ª Solar en Sudamérica
 - 1ª Solar en Chile



GRACIAS !



Solarpack Chile S.A.

C/ Estoril, 50 – Of. 1013

Las Condes – Santiago - Chile

Tel: +56 2 3690 426

www.solarpack.cl