

Seminario sobre:

Energía Solar Térmica de Concentración

Sistemas Solares Térmicos de Concentración: Cuestiones básicas y Tecnologías existentes

Eduardo Zarza

CIEMAT-Plataforma Solar de Almería,
Apartado 22, Tabernas, E-04200 Almería

Tfno.: 950387931

E-mail: eduardo.zarza@psa.es



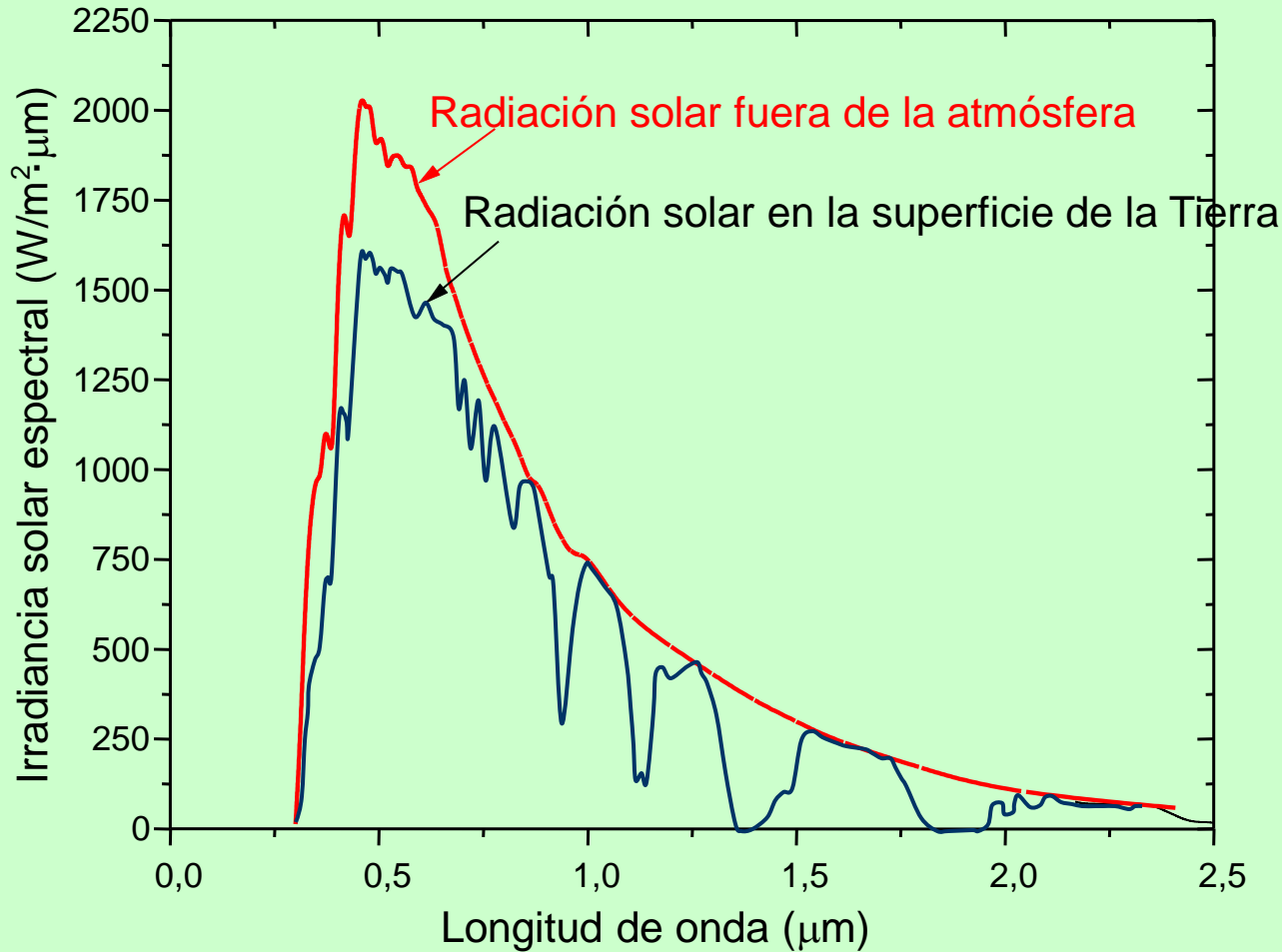
MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

Ciemat

Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

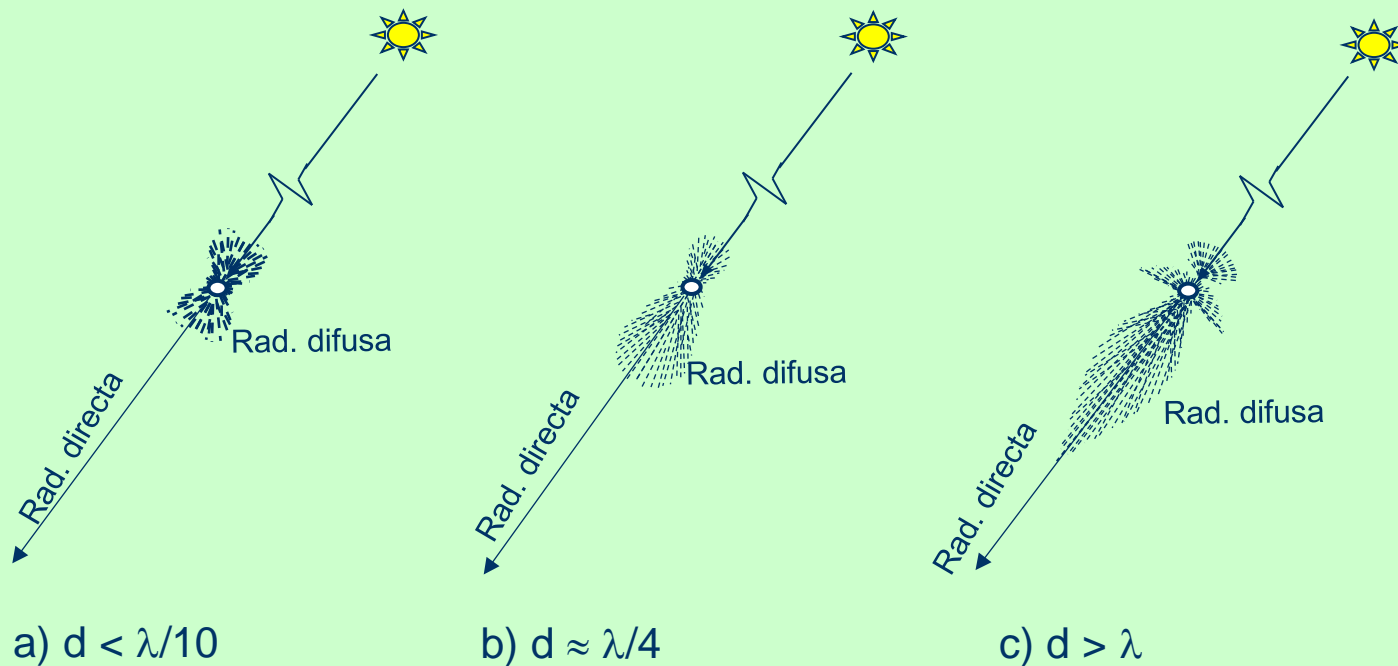
Algunos conceptos básicos sobre la radiación Solar

- ☀ El Sol es un enorme reactor de $3,8 \times 10^{23}$ kW, 7×10^5 km de radio y 5800°K



Algunos conceptos básicos sobre la radiación Solar

- ☀ El Sol es un reactor nuclear de $3,8 \times 10^{23}$ kW, 7×10^5 km de radio y 5800°K
- ☀ La Tierra intercepta solo $1,7 \times 10^{14}$ kW (10 días \cong reservas fósiles conocidas)
- ☀ La radiación solar tiene a nivel del suelo dos componentes: Directa y Difusa. Solo la radiación solar directa puede ser concentrada

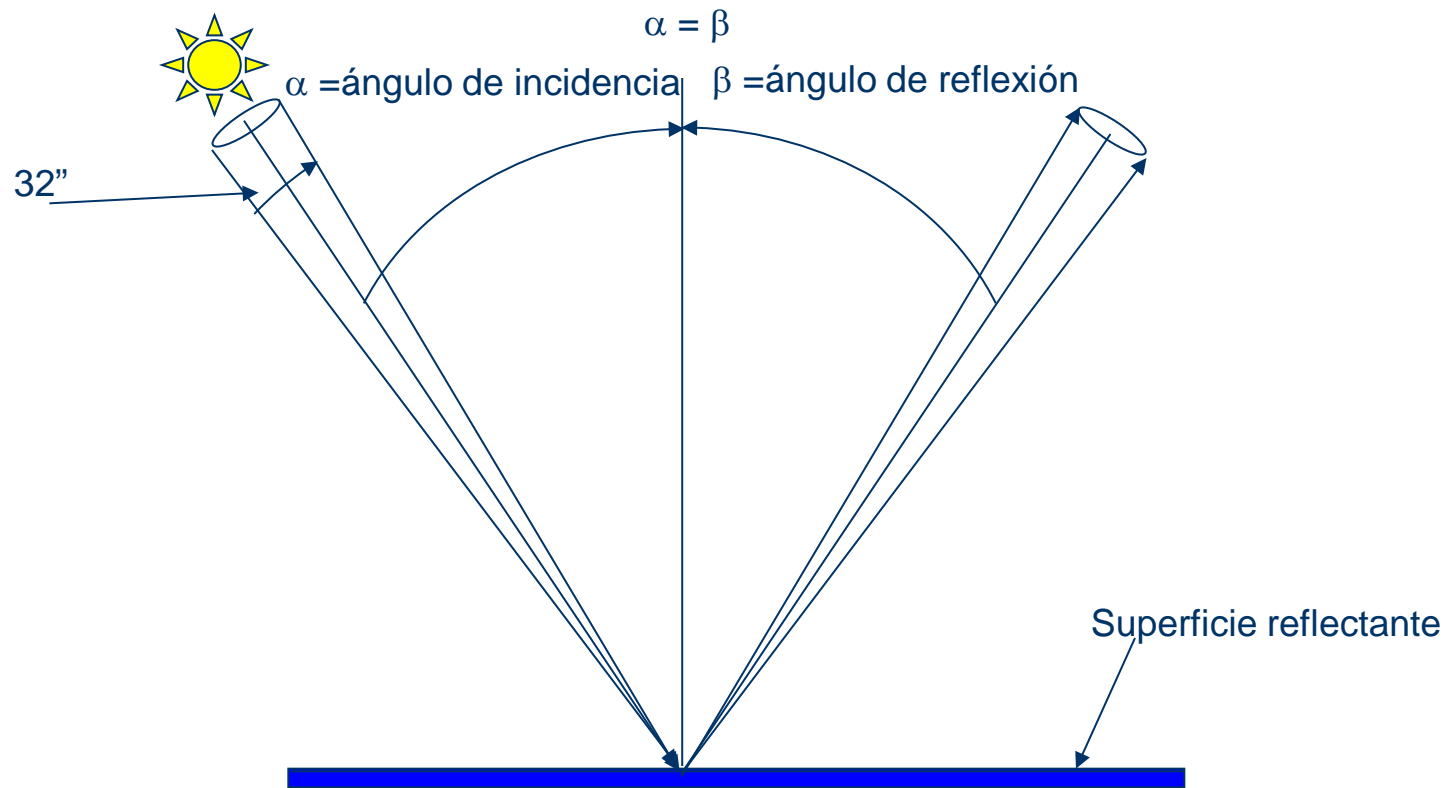


Algunos conceptos básicos sobre la radiación Solar

- ☀ El Sol es un reactor nuclear de $3,8 \times 10^{23}$ kW, 7×10^5 km de radio y 5800°K
- ☀ La Tierra intercepta solo $1,7 \times 10^{14}$ kW (10 días \cong reservas fósiles conocidas)
- ☀ La radiación solar tiene a nivel del suelo dos componentes: Directa y Difusa.
- ☀ Solo la radiación solar directa puede concentrarse de forma importante
- ☀ Los concentradores solares tienen que ser dispositivos dinámicos, que cambien su posición de acuerdo con la posición aparente del Sol en el cielo.
- ☀ La radiación solar directa que alcanza cualquier punto de una superficie no está compuesta de un único rayo, sino de un conjunto de rayos que componen un ángulo sólido de aproximadamente 32°

Algunos conceptos básicos sobre la radiación Solar

El efecto del tamaño aparente del Sol



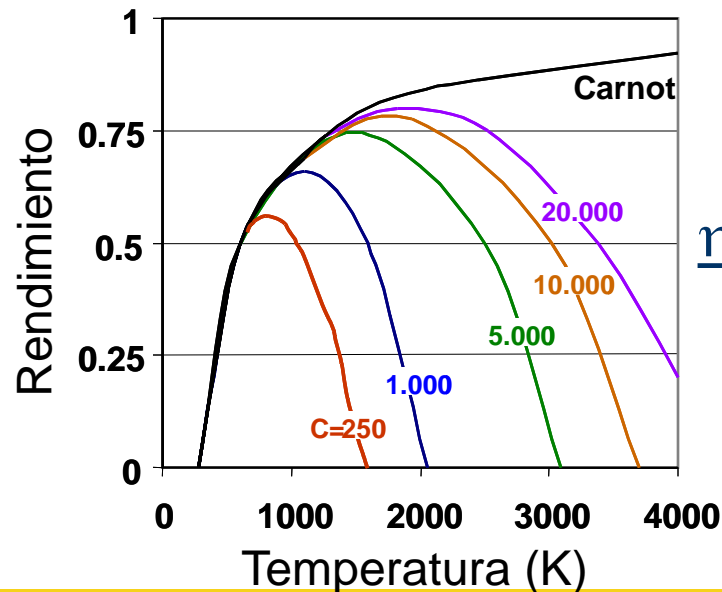
Sistemas Solares Térmicos de Concentración

➤ ¿Qué son?

Sistemas que concentran la radiación solar, con el fin de aumentar su flujo de energía por unidad de superficie

➤ Concentración: ¿por qué?

Para compensar la atenuación que sufre la radiación solar en su camino hasta la Tierra (de 63,2 MW/m² a 1 kW/m²) y conseguir eficiencias más altas en su conversión energética.



$$\eta = f(C, T)$$

Sistemas Solares Térmicos de Concentración

➤ ¿Qué son?

Sistemas que concentran la radiación solar, con el fin de aumentar su flujo de energía por unidad de superficie

➤ Concentración: ¿por qué?

Para compensar la atenuación que sufre la radiación solar en su camino hasta la Tierra (de $63,2 \text{ MW/m}^2$ a 1 kW/m^2) y conseguir eficiencias más altas en su conversión energética.

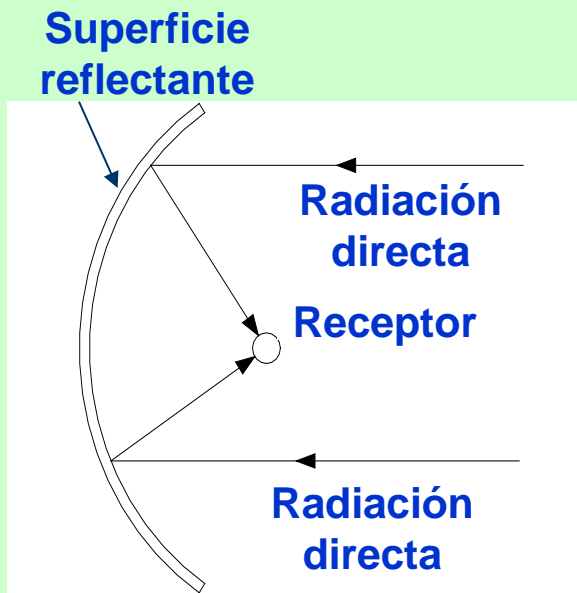
➤ Procedimientos para concentrar la radiación solar

a) por Reflexión

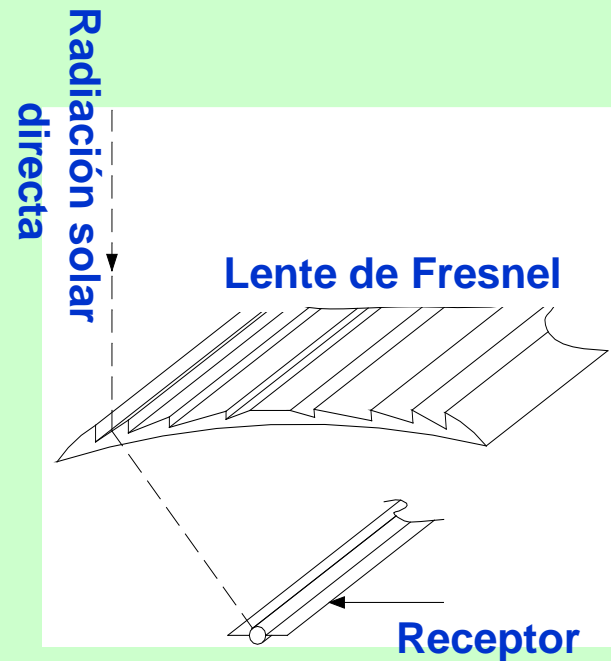
b) por Refracción

Sistemas Solares Térmicos de Concentración

Concentración de la Radiación Solar



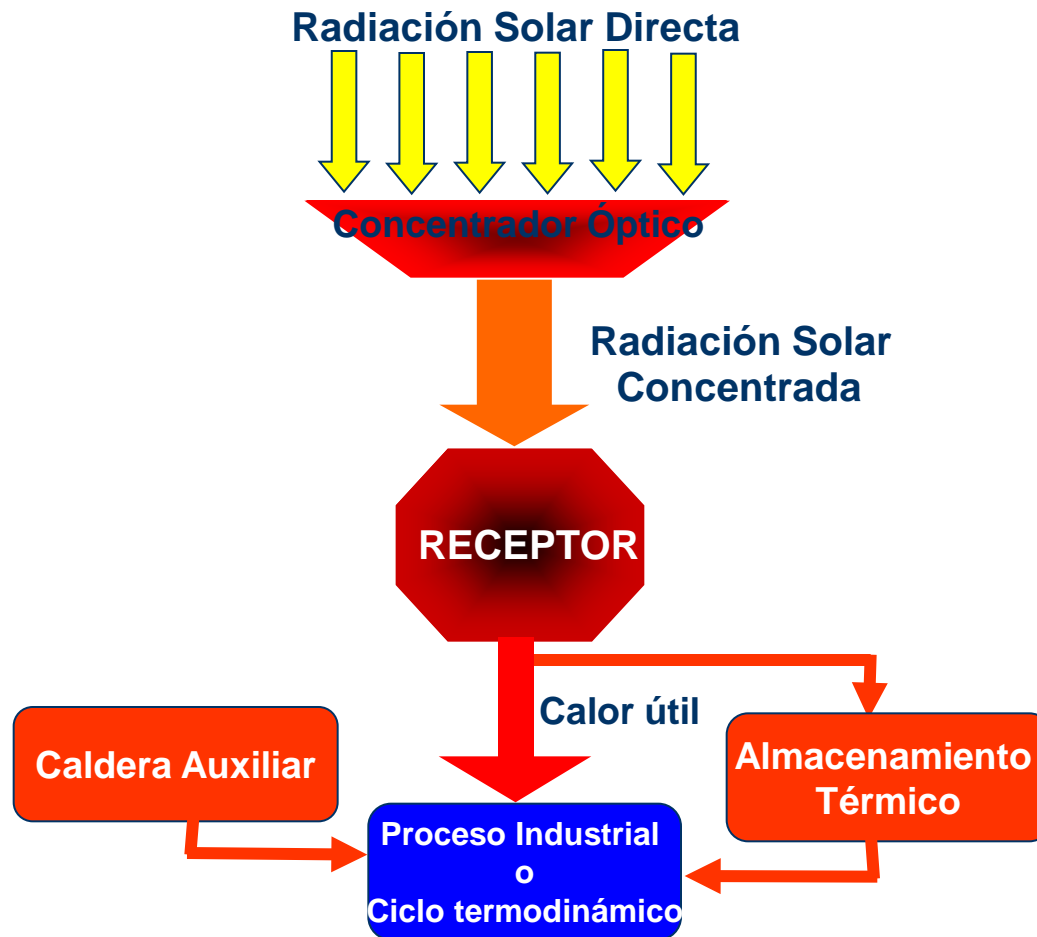
a) por Reflexión



b) por Refracción

Sistemas Solares Térmicos de Concentración

Esquema genérico de un S.S.T.C.



Sistemas Solares Térmicos de Concentración

Principales aplicaciones

- Generación de electricidad: es la aplicación más desarrollada comercialmente. Se sustituye, total o parcialmente, el combustible fósil utilizado en las centrales convencionales. Este tipo de plantas solares se denominan *Centrales Termosolares*
- Solarización de procesos industriales: consiste en convertir la radiación solar directa en energía térmica y aplicarla de este modo a procesos que demandan este tipo de energía. El rango de temperaturas posibles es muy amplio (desde 125°C hasta más de 2000°C).

Sistemas Solares Térmicos de Concentración

➤ Tecnologías disponibles para las Centrales Termosolares:

✓ Tecnología de Receptor Central o Torre

Tecnología de Receptor Central



Sistemas Solares Térmicos de Concentración

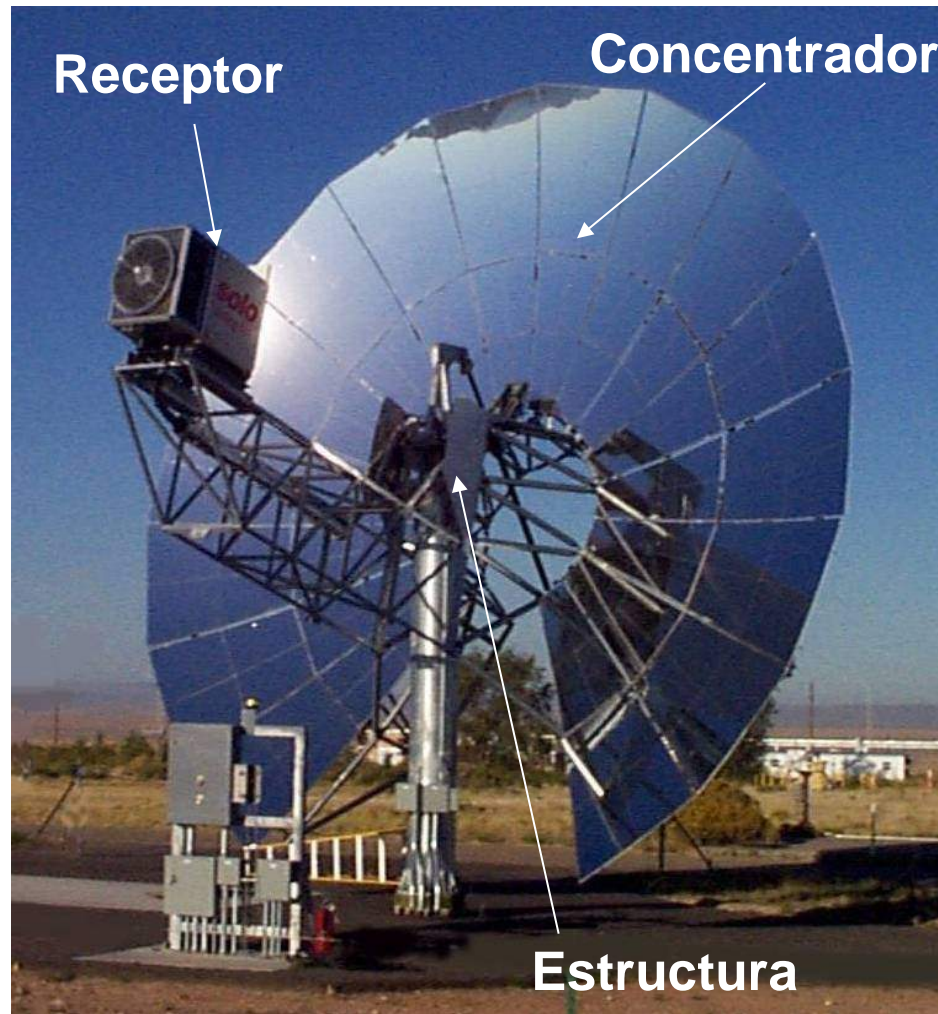
➤ Tecnologías disponibles para las Centrales Termosolares:

✓ Tecnología de Receptor Central o Torre

✓ Tecnología de Discos Parabólicos Stirling

Sistemas de Alta
Temperatura

Disco Parabólico



Sistemas Solares Térmicos de Concentración

➤ Tecnologías disponibles para las Centrales Termosolares:

- ✓ Tecnología de Receptor Central o Torre
- ✓ Tecnología de Discos Parabólicos Stirling
- ✓ Tecnología de Captadores Cilindroparabólicos

Centrales con Captadores Cilindroparabólicos

Captadores cilindroparabólicos



Sistemas Solares Térmicos de Concentración

➤ Tecnologías disponibles para las Centrales Termosolares:

- ✓ Tecnología de Receptor Central o Torre
- ✓ Tecnología de Discos Parabólicos Stirling
- ✓ Tecnología de Captadores Cilindroparabólicos
- ✓ Tecnología de Concentradores Lineales Fresnel

Sistemas de Media
Temperatura

Plantas de Concentradores Lineales Fresnel



Prototipo CLF instalado en Liddell (Australia)



Central Puerto Herrado-I (España)

Seminario sobre:

Energía Solar Térmica de Concentración

**Sistemas Solares Térmicos de Concentración:
Cuestiones básicas y Tecnologías existentes**

Fin de la Presentación

! Muchas gracias !