

Corporación de Desarrollo Tecnológico

Quinta conferencia tecnológica

26 noviembre 2008

“Plantas solares térmicas”

Monir Rowhani

www.cdt.cl

**PLANTAS SOLARES
TÉRMICAS**

**TIPOLOGÍAS Y
CARACTERÍSTICAS**

CYPCO ENERGÍA

CYPCO®
Energía

Introducción

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas

- Frente a la realidad que muestra a Chile; con una **matriz energética débil, dependiente de los combustibles fósiles** (Gas Natural, Gas Licuado, Petróleo) y de los recursos hidrológicos, nació como respuesta al requerimiento energético, la necesidad de buscar alternativas energéticas.
- Como respuesta, aparecen las denominadas Energías Renovables No Convencionales cuyas principales ventajas radican en que son inagotables, no producen emisiones de CO₂ ni otros gases contaminantes como tampoco residuos de ningún tipo.



Introducción

Energía solar térmica

Equipos Solares

- Es la de uso o aplicación mas común o masivo.
- Se ocupa para generar agua caliente, de uso sanitario (consumo y/o calefacción) o de uso industrial en diferentes procesos.

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas



Introducción

Energía solar térmica

Equipos Solares

- La energía se obtiene a través de los colectores que captan la radiación solar y ésta se convierte en calor.
- El sistema consiste en una serie de colectores o paneles solares del tipo plano o con tubos al vacío.

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas



Introducción

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas



Tubos al vacío

Se compone de una serie de tubos de vidrio al vacío y sellados; el fluido térmico circula por un manifold superior que recibe la energía captada.



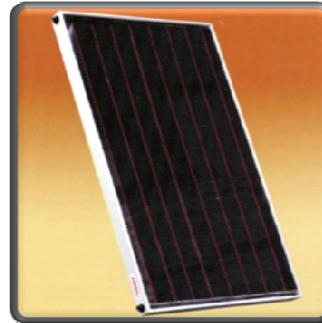
Introducción

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas



Planos

- **Colector plano:** Consiste de una o varias capas de vidrio y una placa de absorción negra (que es el elemento más importante del colector solar). Considera aislante térmico ubicado en la parte posterior y lados del colector, para disminuir las pérdidas.
- **Cobertura:** Todas las partes ya mencionadas se encuentran dentro de una caja que sirve como parte estructural del colector y que puede ser hecha de diversos materiales.



Introducción

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas

CRITERIOS DE DISEÑO

La información necesaria para analizar la factibilidad de una Planta Solar Térmica es la siguiente:

- Perfil de consumo/uso
- Disponibilidad de espacio y ubicación del proyecto.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

- Circuito primario (elementos principales de la instalación, criterios de dimensionado, dimensionado de las bombas circuladoras, líquido calor-portador, vaso de expansión y elementos de seguridad, llenado del circuito primario.

- Circuito secundario / circuitos de distribución: La sintonía óptima de la captación solar, la acumulación y el intercambio. Regulación y monitorización de instalaciones solares.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

- Recirculación.

- Tipo de intercambio: Exterior / interior (repercusión en la estratificación)

- Criterios de diseño del intercambio y su influencia respecto al rendimiento de la instalación (potencia mínima del intercambiador, pérdidas en el proceso de intercambio, superficie útil y caudal del intercambiador).



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

- Criterios de diseño de la acumulación (Relación volumen/m² captación, estratificación y control de turbulencias, reducción de pérdidas, perfil de consumo).

- Procesos de carga y descarga de la energía.

- Conexión entre acumuladores: serie / paralelo.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

Control del circuito primario.

Control avanzado (control del exceso de temperatura, disipación de calor, regulación optimizada para sistemas con varios tipos de consumo).



Introducción

Energía solar térmica

Equipos Solares

Sistema de calefacción con tecnología solar térmica

Información requerida

Los sistemas de calefacción que utilizan la energía solar presentan un gran potencial de desarrollo de esta energía, aunque las posibilidades prácticas de utilización están limitadas a la integración de la calefacción con sistemas de relativa baja temperatura (piso radiante), que son los que presentan una mayor compatibilidad con los sistemas solares; de hecho, estos requieren de:

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas



Introducción

Energía solar térmica

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas

- Bajas temperaturas de actividad: con agua caliente a 50°C se puede obtener el calentamiento del ambiente a 20°C.

- Menor dispersión térmica: respecto a la temperatura de actividad de radiadores (80-85°C); a menor temperatura requerida (50°C), menor dispersión térmica.



Introducción

Energía solar térmica

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas

Generalmente, los sistemas de calefacción por piso radiante utilizan temperaturas no superiores a los 50°C. Estas temperaturas coinciden con las alcanzables por los sistemas térmicos solares en el período invernal. Los sistemas solares para la integración de la calefacción normalmente están diseñados para cubrir hasta el 40% anual de las necesidades de calefacción del ambiente de una casa.

El calor que no proporciona el sistema solar se puede producirse con un sistema auxiliar tradicional, por ejemplo, una caldera convencional.



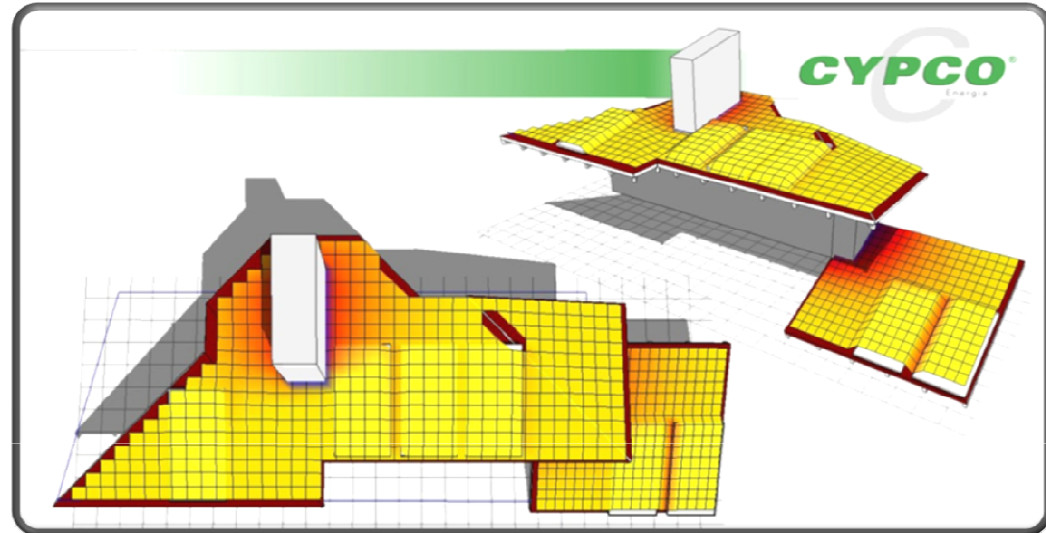
Introducción

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas

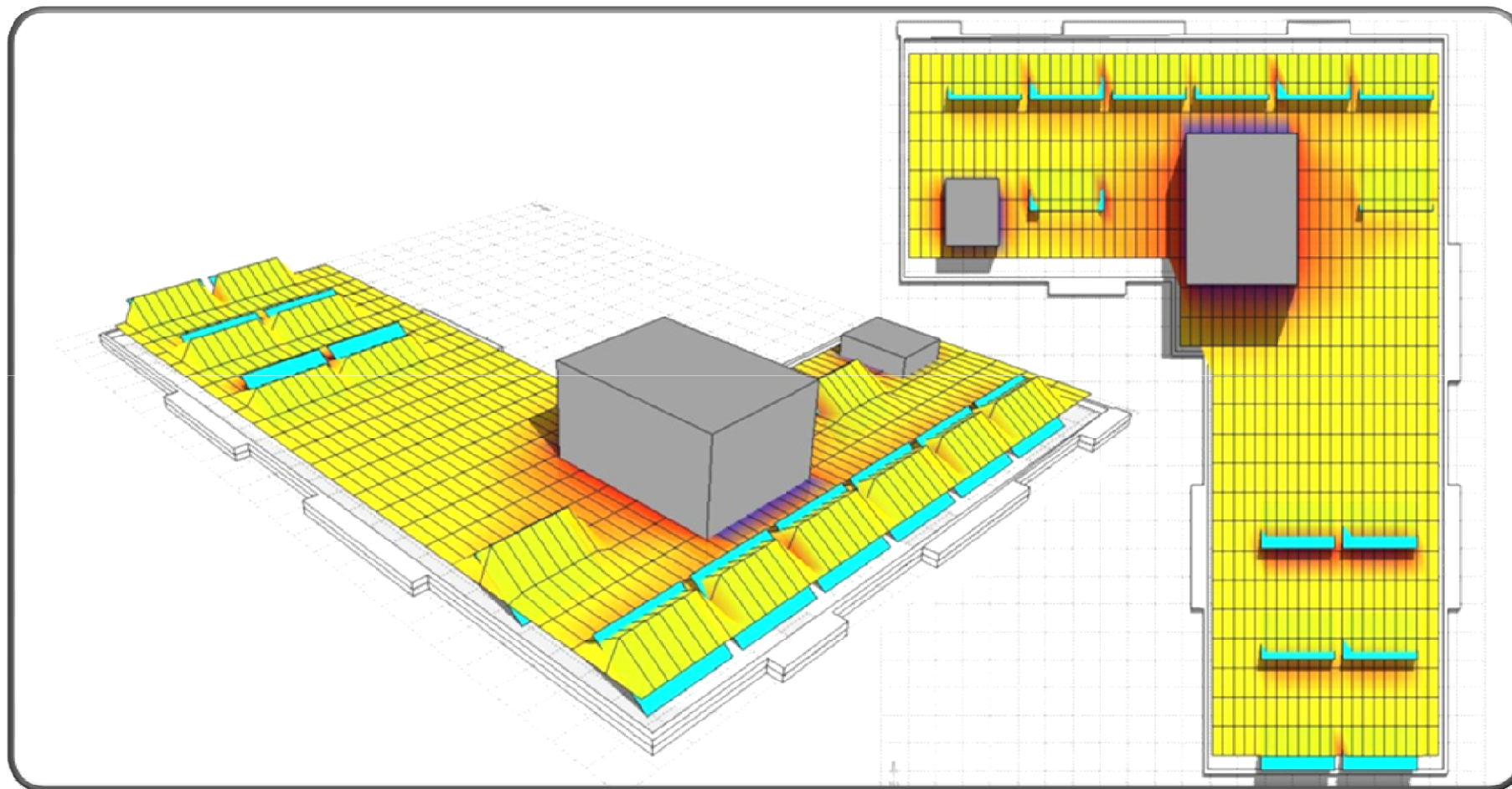


Estudio casa unifamiliar

Estudios de factibilidad

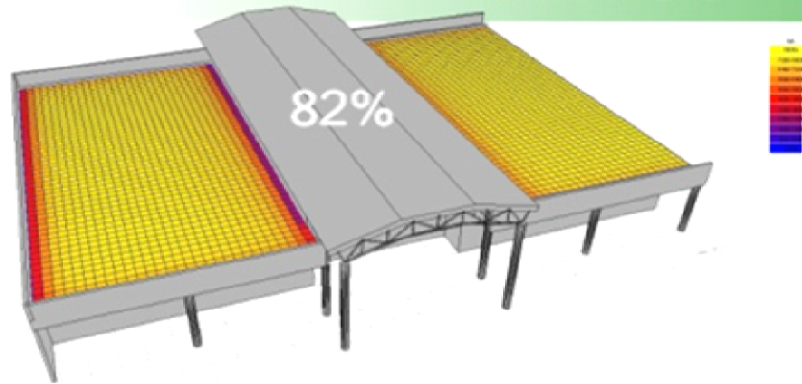
Uno de los estudios para analizar la factibilidad de estos sistemas es el **estudio de radiación**, el cuál analiza la cantidad máxima de radiación sobre una superficie durante un año. Ayudando a decidir la ubicación y orientación de los colectores, determinando así entonces, el aporte solar final del sistema.



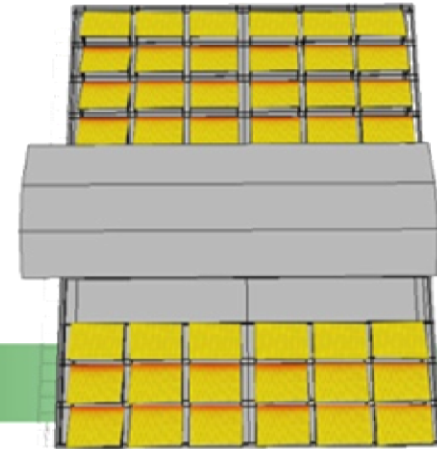
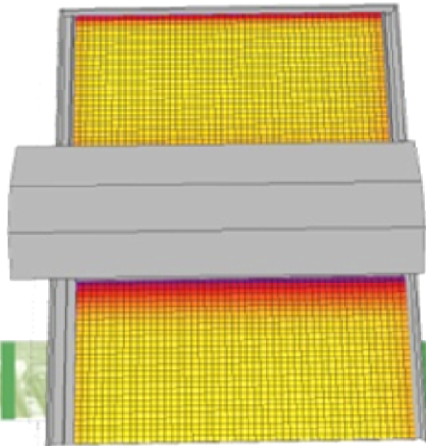
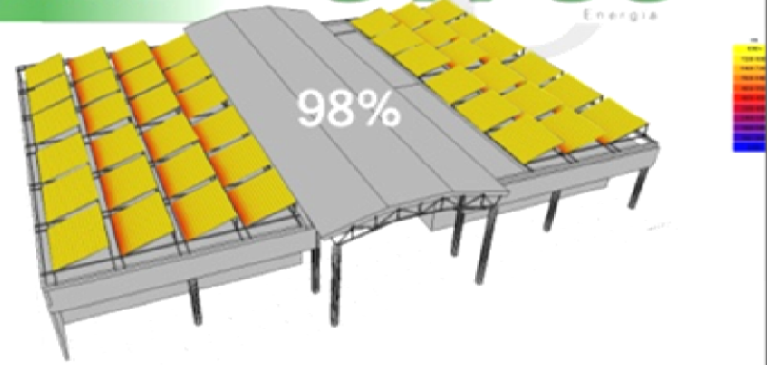


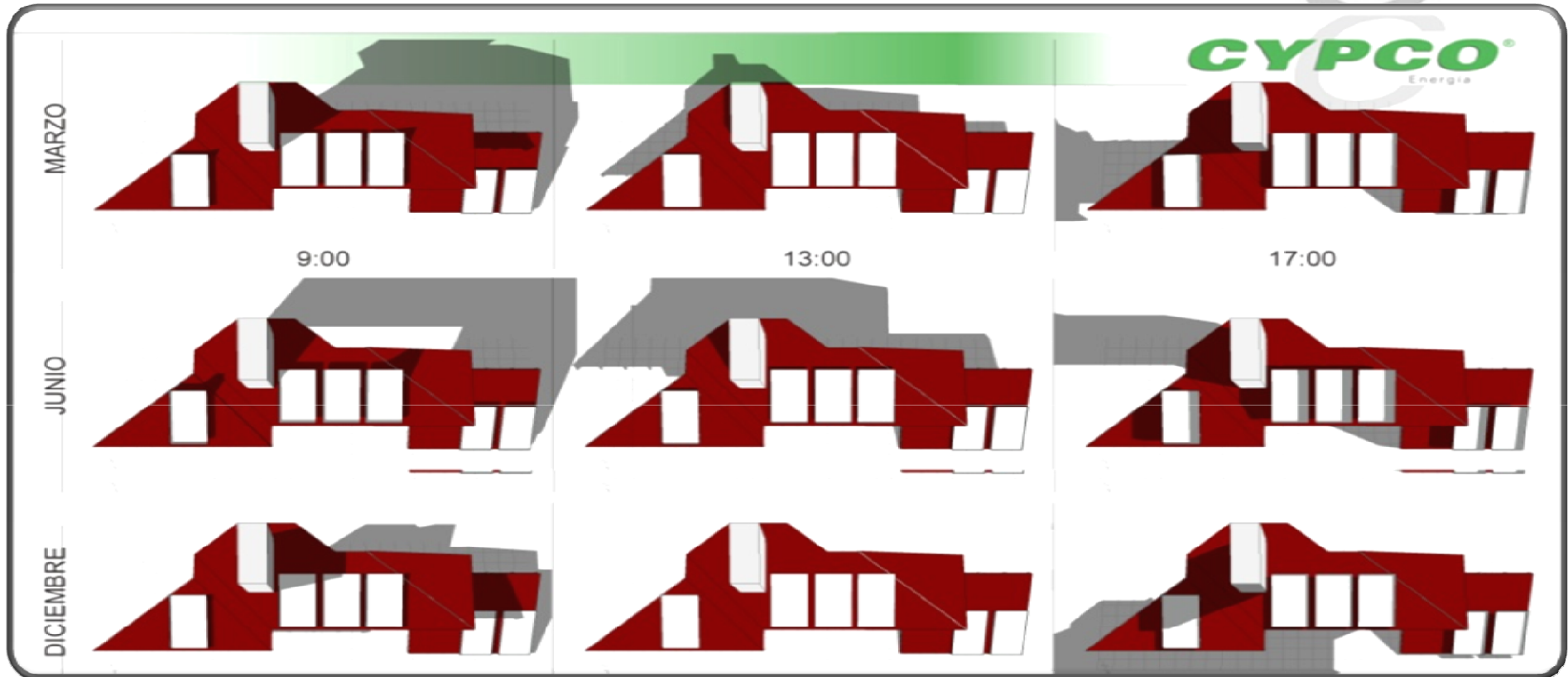
RADIACIÓN SOLAR ANUAL

RADIACIÓN SOLAR CUBIERTA



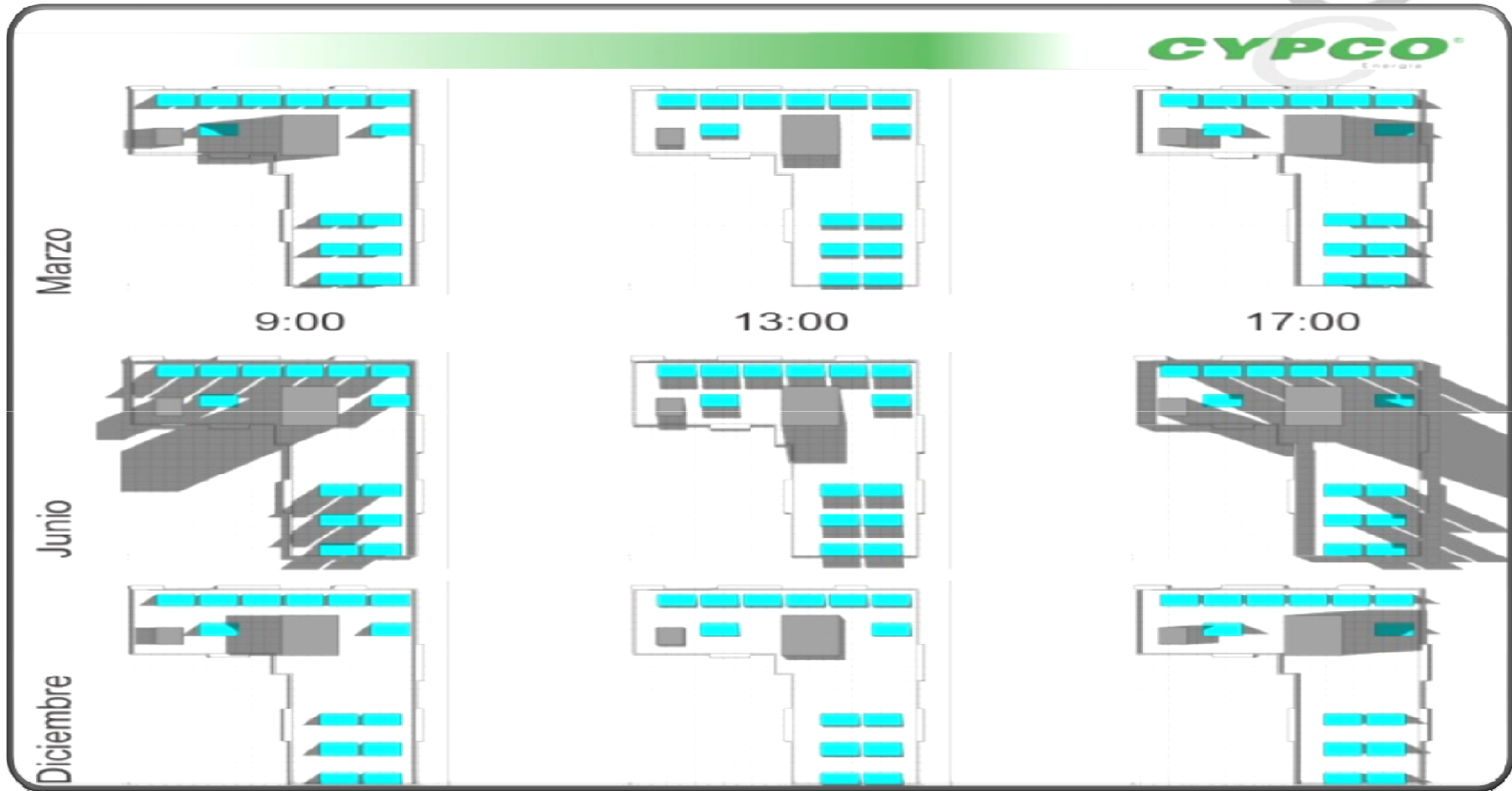
RADIACIÓN SOLAR COLECTORES



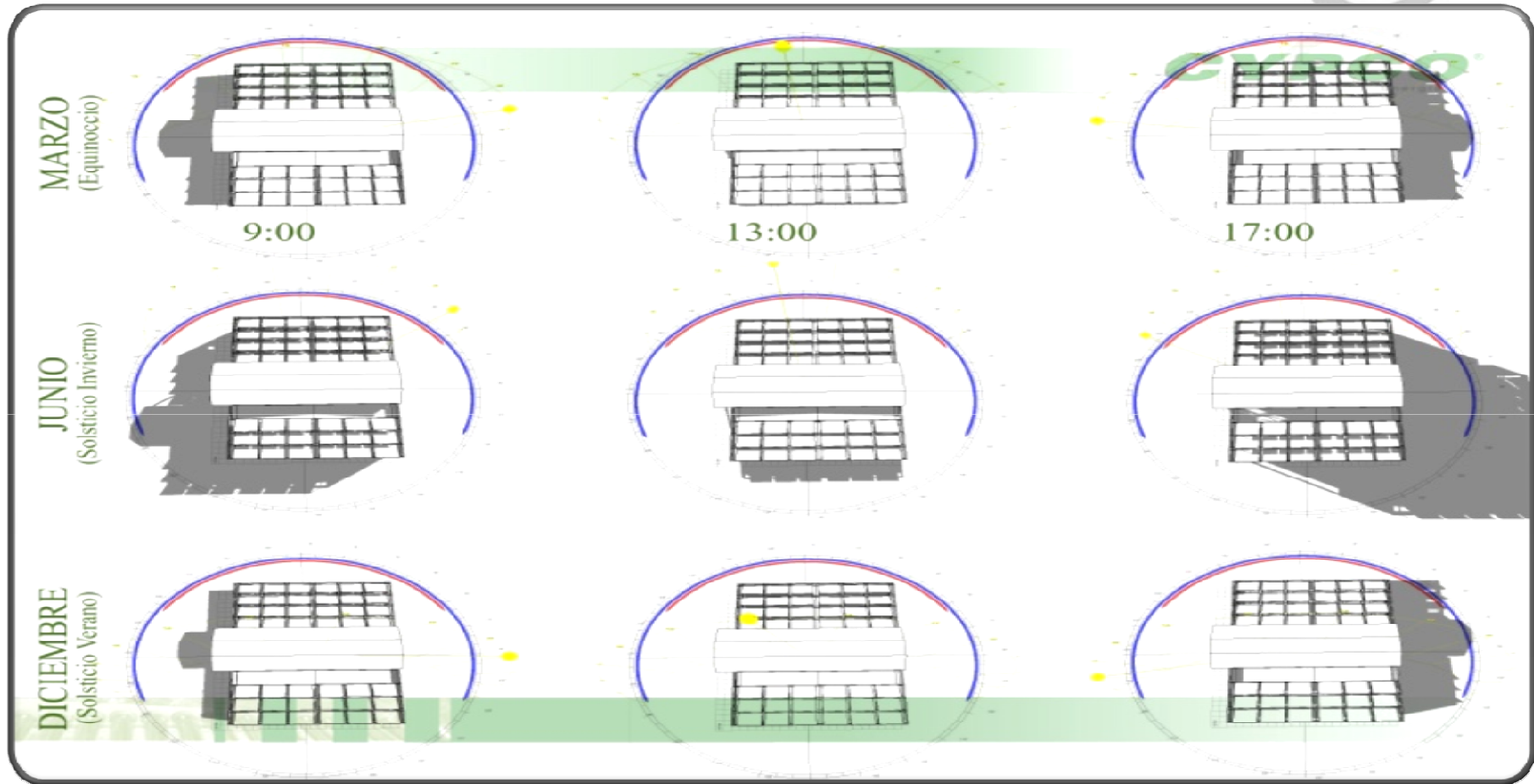


El otro antecedente básico es el estudio de sol/sombra, este estudio permite ver el estado de la superficie disponible para instalar los colectores, analizando las áreas con mayor continuidad de sombra y con mayor continuidad de sol.





Estudio edificio de departamentos



Estudio industrial

Cuadro esquemático de una instalación residencial.

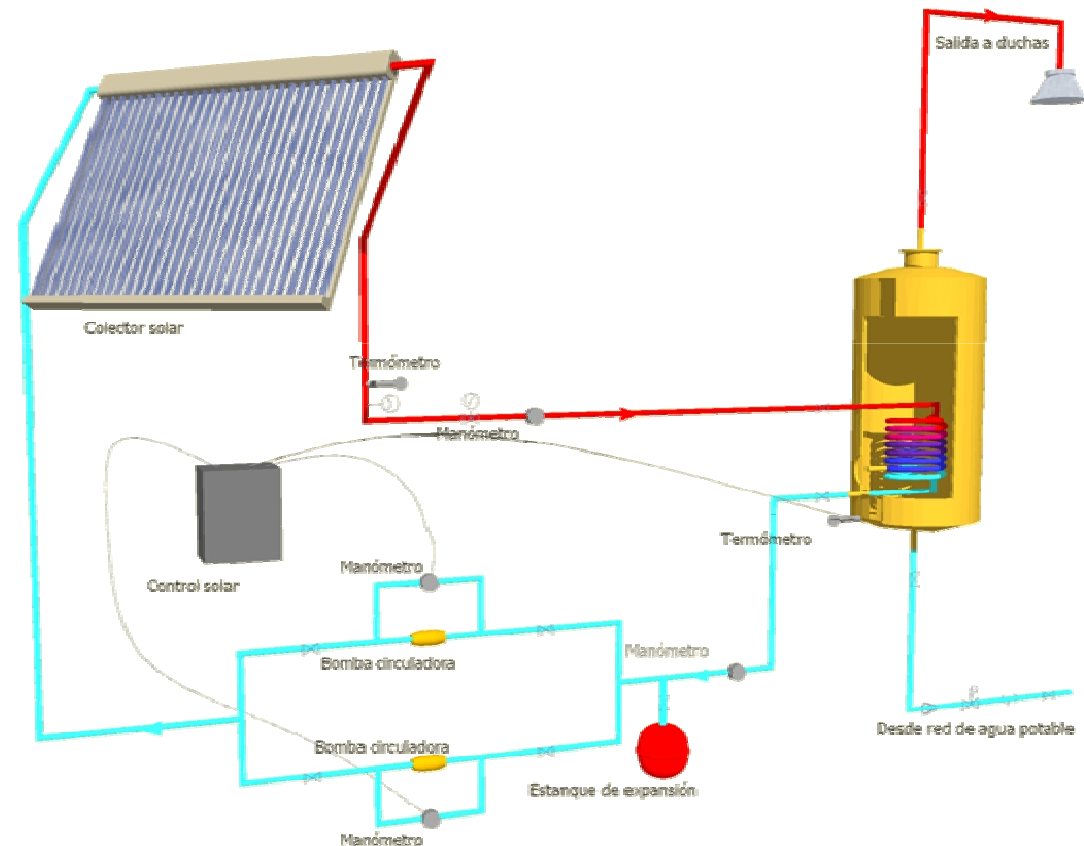
Introducción

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas



Cuadro esquemático de una instalación industrial.

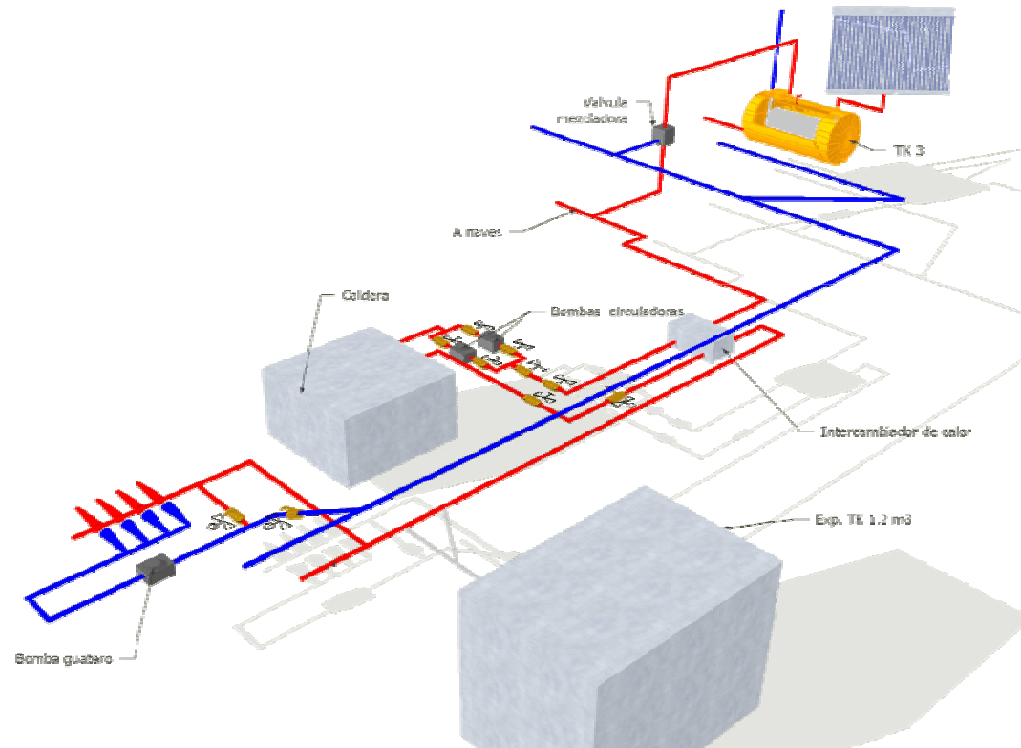
Introducción

Equipos Solares

Información requerida

Componentes y tipos

Ventajas / Desventajas



PLANTA SOLAR TÉRMICA

EDIFICIO LOS LEONES
INMOBILIARIA MAR AFUERA



Instalación

Introducción

Ventajas

INMOBILIARIA MAR AFUERA

Costos

- Pondrá en todos sus futuros proyectos este sistema.
- Primero de ellos: Edificio Los Leones.

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Introducción

Ventajas

LA TECNOLOGÍA

Costos

- Tubos al vacío.
- El agua no pasa por los tubos sino por el manifold → mayor eficiencia y seguridad.
- Fácil mantención.

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

LA INSTALACIÓN

1. Adecuarse al sistema existente.
2. El tamaño actual de la caldera no es el óptimo.
3. Se ubicaron 23 colectores.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

PROBLEMAS:

1) Espacio insuficiente en la techumbre.

- Hubo que hacer una estructura especial.
- Más kilos de estructura de lo habitualmente requerido.
- Servicios de cálculo estructural.

Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

2) **Coordinación con el instalador sanitario.**

- ¿Que es lo que le están haciendo al estanque?
- ¿Si no funciona quien va a ser responsable?
- Hubo que convencerlos a ellos también de que esta tecnología funciona.



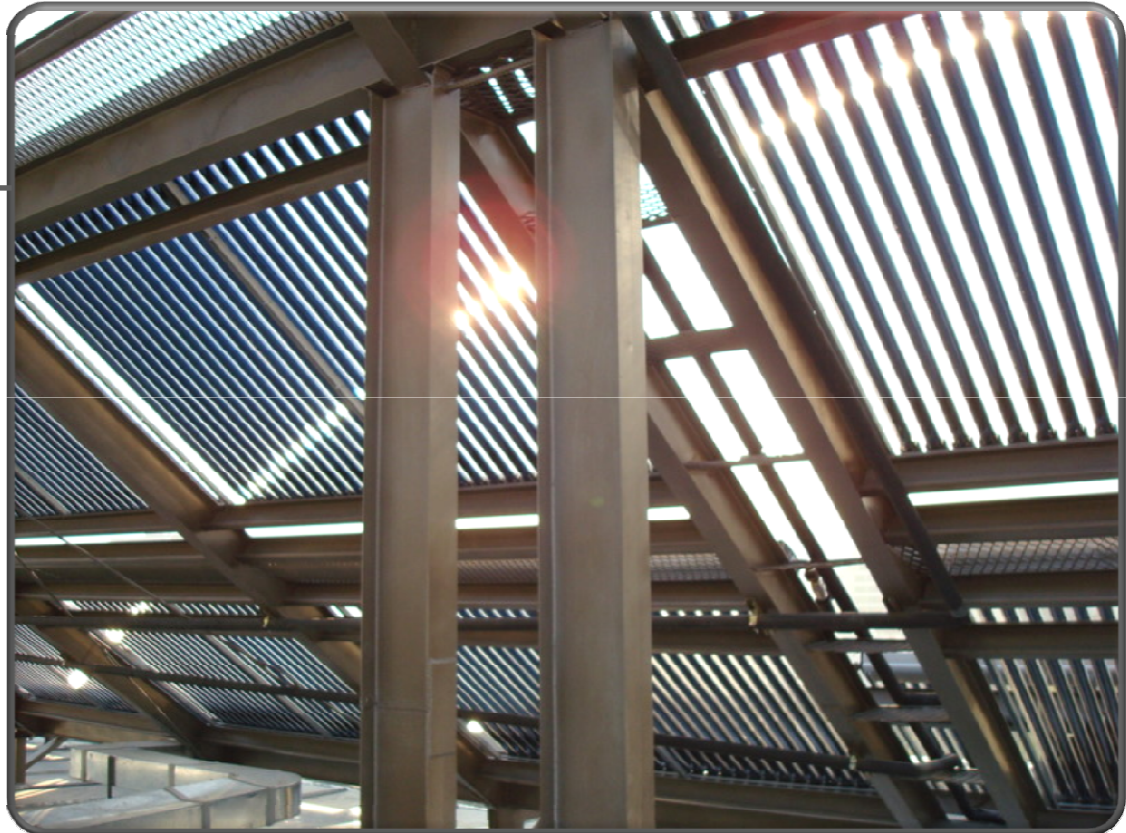
Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

INTEGRACIÓN CON SISTEMA EXISTENTE:

- Interviniendo los acumuladores de 3000 lts.
- Insertando un intercambiador (serpentín) en cada uno de ellos.



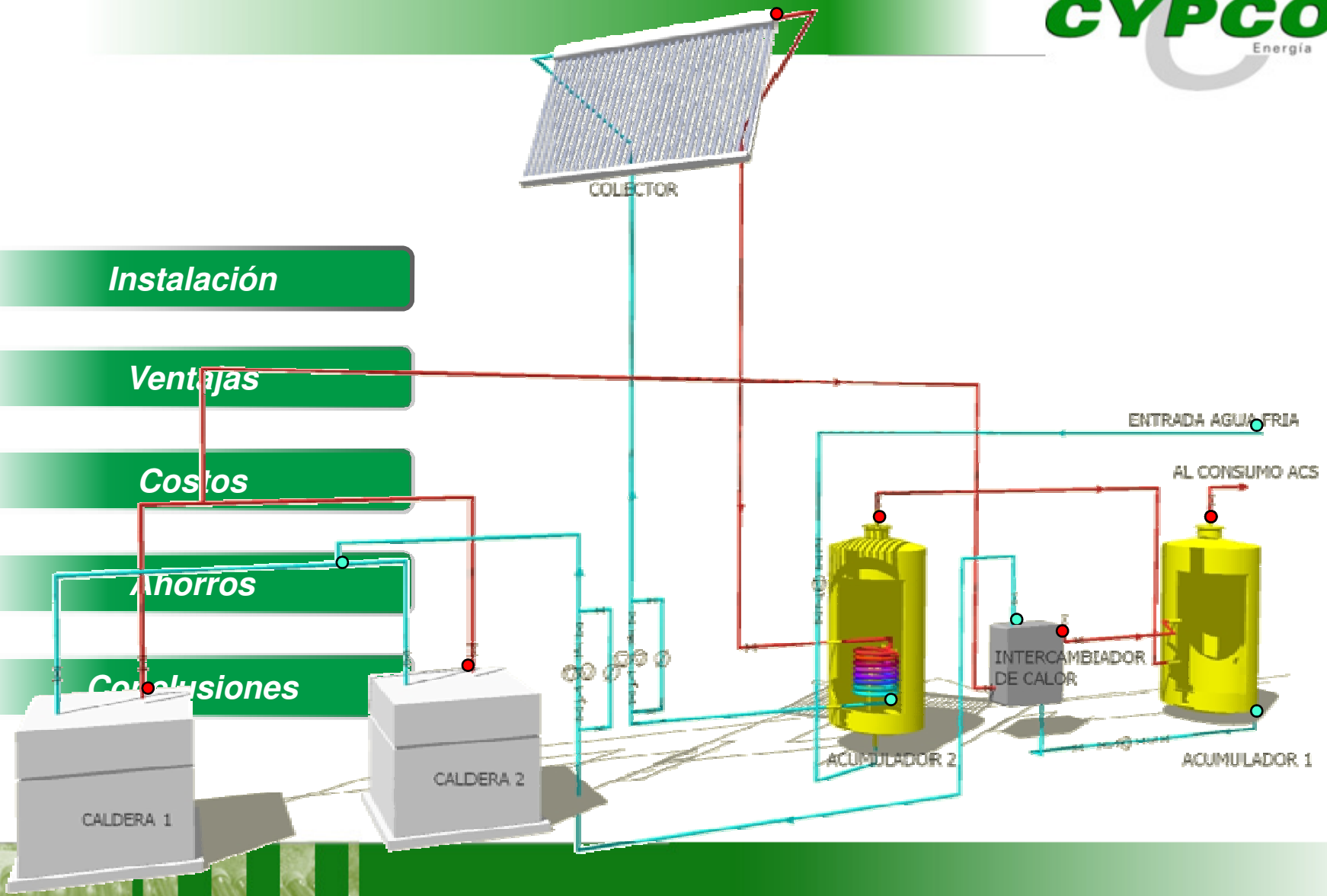
Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

1. AHORROS:

- Actuales precios de la energía
- Ignoramos cuál será la evolución de los precios en el futuro.
- Funcionamiento de la instalación convencional existente, se alarga su vida útil.
- Costos de mantenimiento.

Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

2) SEGURIDAD ENERGÉTICA

- No dependemos en su totalidad del suministro de combustibles fósiles desde el extranjero.
- Protegidos parcialmente frente a fluctuaciones del precio del petróleo.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

3) REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE EFECTO INVERNADERO (CO₂, NOX)



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

4) COMPROMISO DE SU
EMPRESA CON EL MEDIO
AMBIENTE Y POLÍTICAS DE
PRODUCCIÓN LIMPIA.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

INVERSIÓN INICIAL PUEDE SER IMPORTANTE

- Pagamos de una vez la energía que consumiremos en 25 años o más.
- Costos de operación y mantenimiento son muy reducidos.
- Los colectores no tienen elementos mecánicos ni eléctricos.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN ES DE 4 AÑOS O MENOS

- Desde ahí la empresa puede empezar a recoger beneficios.
- La energía del sol es gratuita.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

- Posibilidad de acogerse a proyectos de innovación tecnológica y bonos de carbono.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Ejemplo de ahorro para un edificio de 190 habitantes y 26 colectores

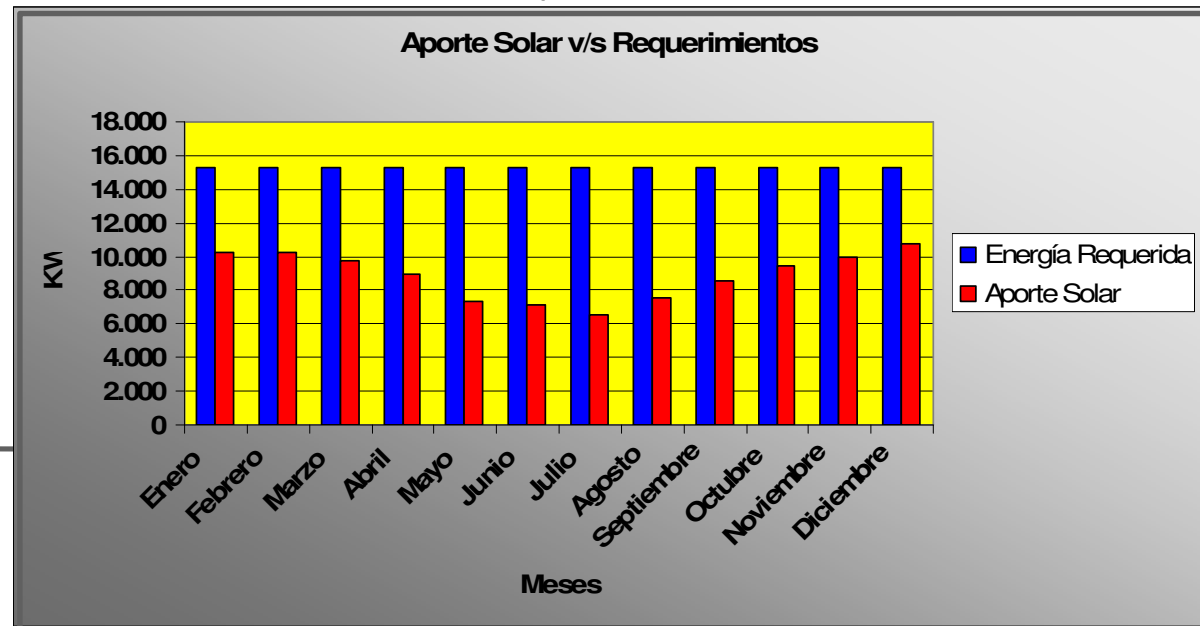
Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



190 personas -> 50 lts x Persona (60°) →
503KW/dia Inversión Aprox. 1200UF



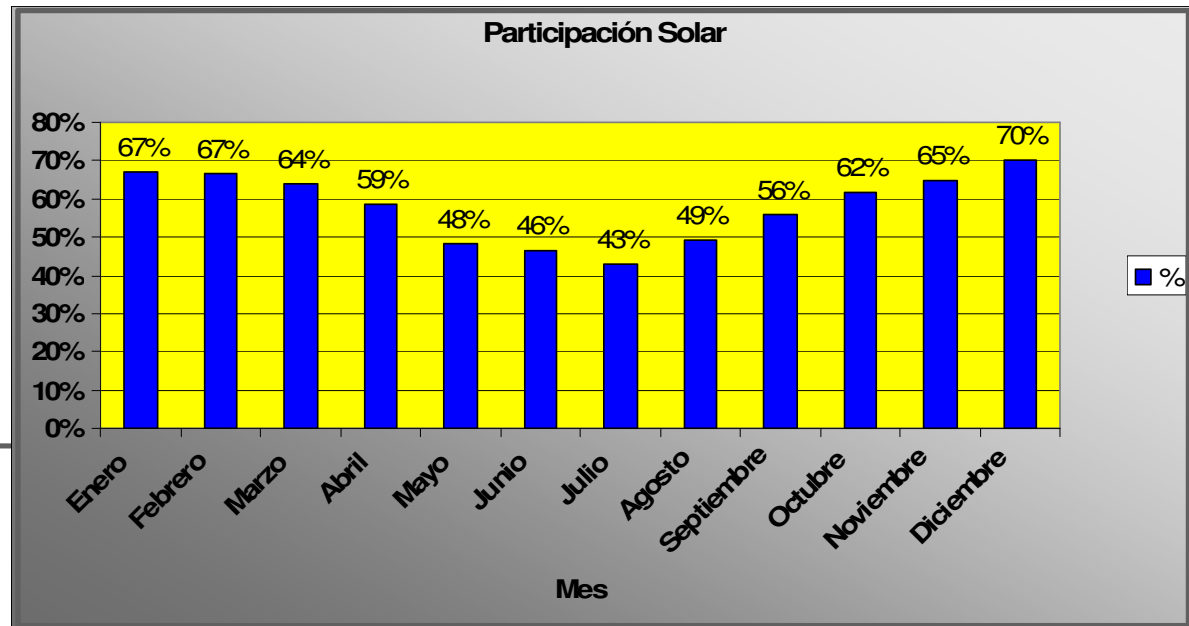
Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Dejo de consumir aprox. 15.000 m3 de gas natural al año.

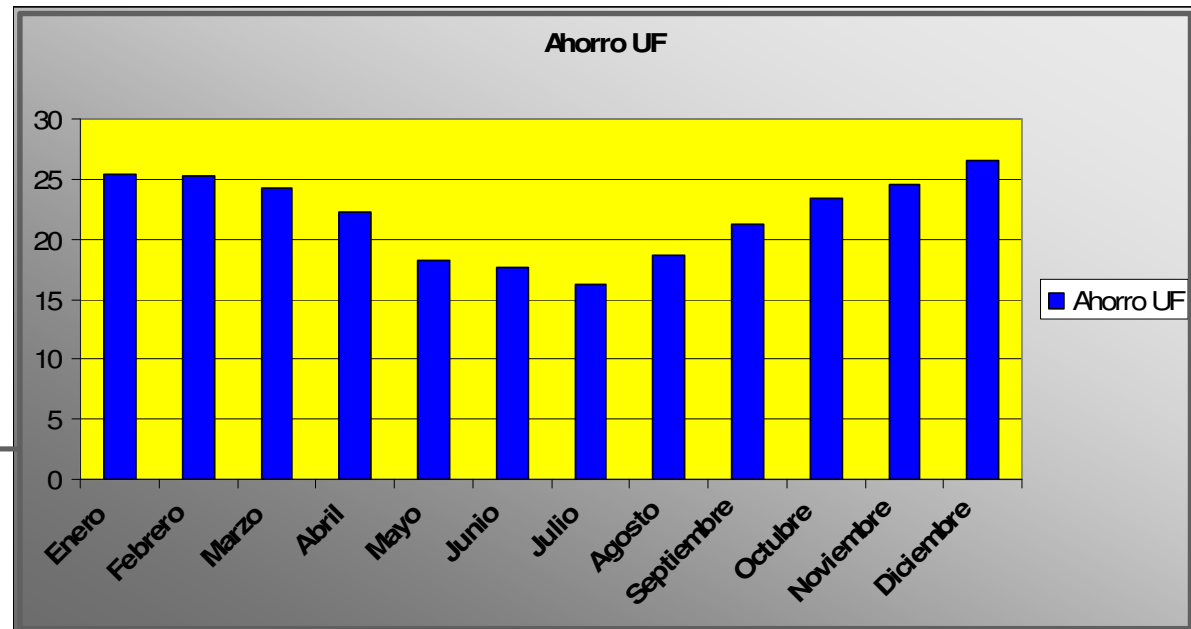
Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Criterio de diseño: maximizar aporte en invierno 45°.



Que pasa con los gastos comunes

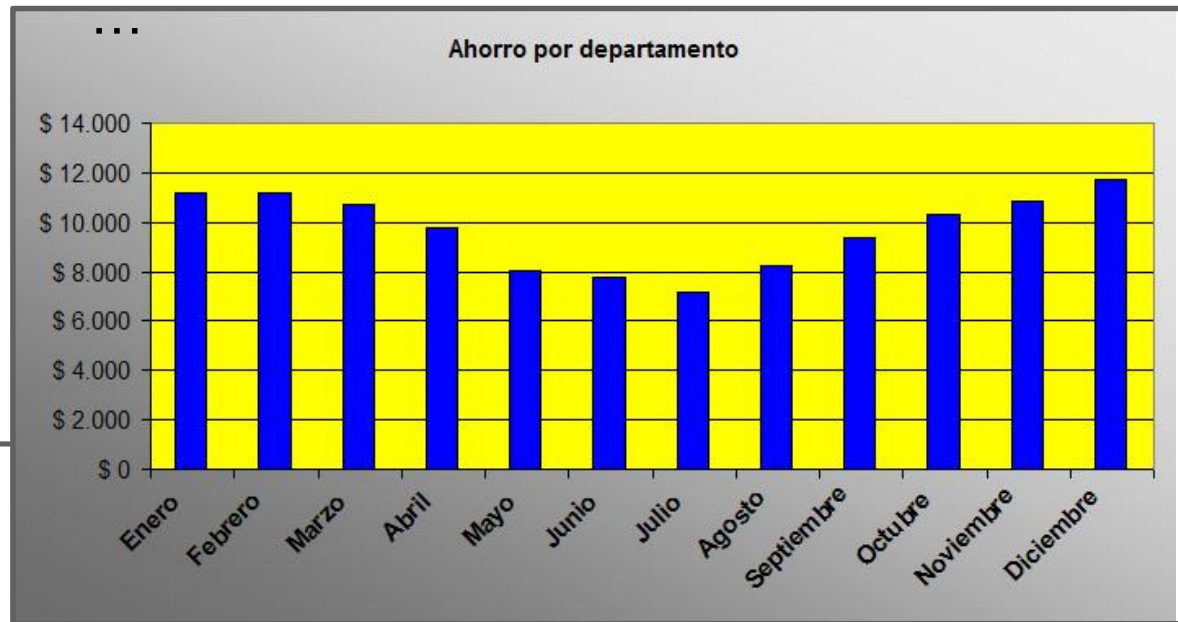
Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



\$ 120.000 al año



Y la inversión se paga en 3,8 años.

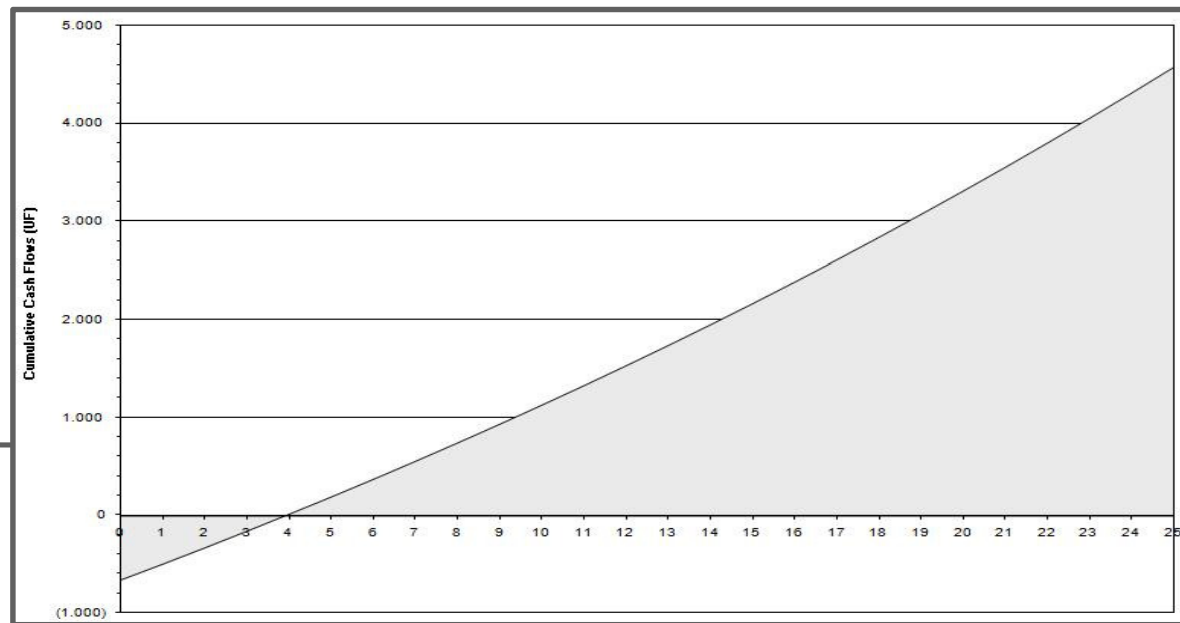
Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

**A MAR AFUERA IMPLEMENTAR
ESTE SISTEMA LE HA SIGNIFICADO:**

- 1) Herramienta de Marketing.
- 2) Aumento en la velocidad de venta de los departamentos. Éxito de ventas.
- 3) Aumento de prestigio como empresa con conciencia ambiental.

Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

**CIERTAS DUDAS RESPECTO DE LOS
USUARIOS FRENTE A ESTA
TECNOLOGÍA:**

- 1) ¿Cómo se yo que esto funciona?
- 2) ¿No suben los gastos comunes por
mantención?



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

3) ¿Qué pasa los días nublados?

4) ¿Si esta nublado no me voy a poder duchar?

5) ¿Me voy a quemar en verano y a congelar en invierno?



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

DESDE LA PERSPECTIVA DEL USUARIO

- La gente valora los esfuerzos que hacen algunas empresas en mejorar la calidad del medio ambiente.
- El impacto en el concepto de gastos comunes.



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones

- El que adquiere el bien inmueble consigue tener seguridad energética y sustanciales ahorros en la generación de agua caliente sanitaria (ACS).



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



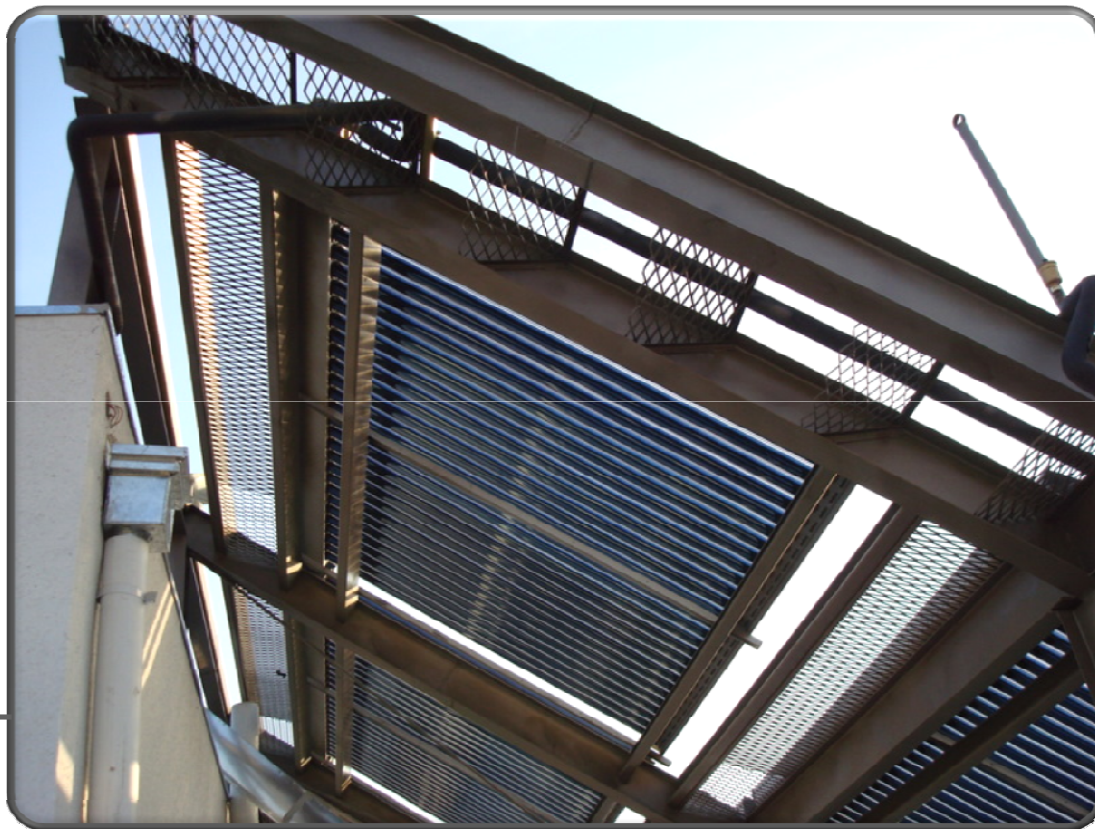
Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones



Instalación

Ventajas

Costos

Ahorros

Conclusiones





CYPSCO®
Energía

