



Generalitat de Catalunya
Institut Català d'Energia



ENERGÍA SOLAR TÉRMICA EN LA INDUSTRIA: POTENCIAL Y APLICACIONES

Pascual Polo Amblar
Director General de ASIT
Coordinador de SOLPLAT
19 noviembre 2020

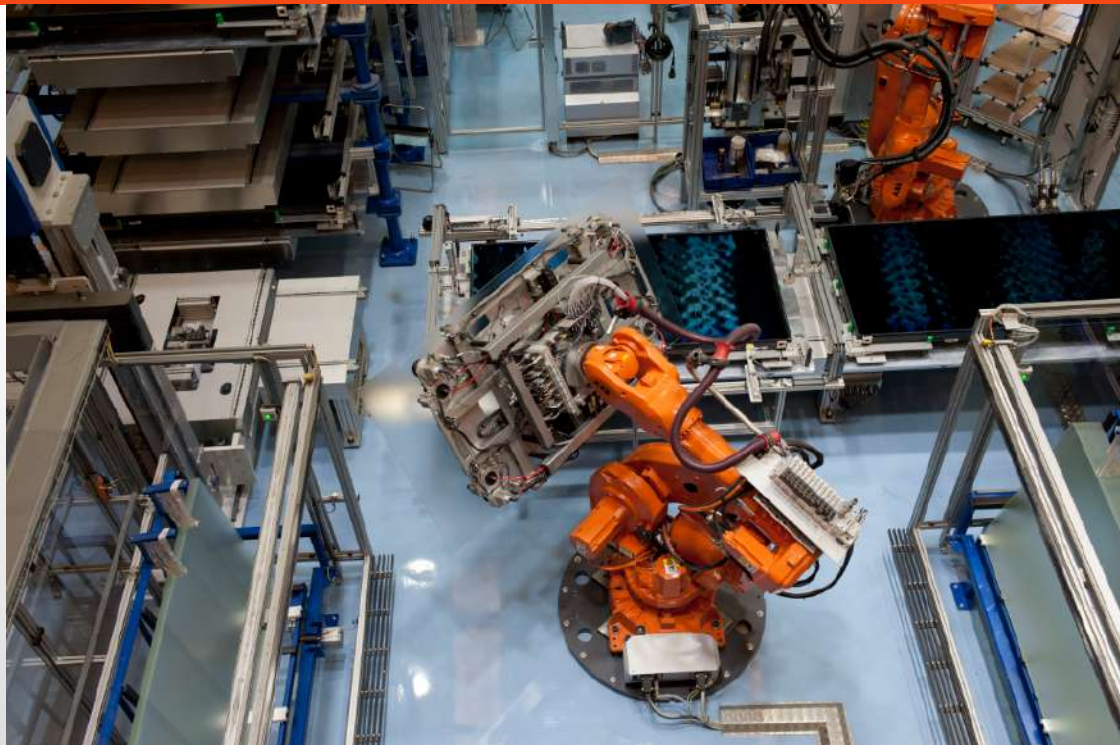
✓ Asociación Solar de la Industria Térmica, no gubernamental y sin ánimo de lucro que actúa como lugar de encuentro de las empresas del sector solar térmico de baja temperatura, en todo el territorio español

✓ Fundada en Madrid el 21 de Abril de 2004

Misión "Contribuir activamente a la **realización del potencial** de la energía solar térmica"



PLATAFORMA TECNOLÓGICA ESPAÑOLA DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA DE BAJA TEMPERATURA



Financia:

PTR-2018-001041



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



Coordina:



tecnalia

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE PLATAFORMA TECNOLÓGICA SOLPLAT

- ✓ **Invitar a participar** a todos los interesados en SOLPLAT, **crear sinergias** entre grupos de trabajo (sector ST – Investigadores – Administración – Ingenierías-...)



Capacidad productiva:

1.000.000 m²

20% utilizada

75% exportación



TECNOLOGÍA MADURA

- Projectistas con amplios conocimientos
- Instaladores con gran experiencia
- Fabricantes con soluciones técnicas
- Fácil integración con otras EERR o fósiles



SOLUCIONES TÉCNICAS

- Controles electrónicos avanzados
- Sistemas per evitar sobretemperaturas
- Reducción directa de energía primaria



RENDIMIENTOS ELEVADOS

- Rendimientos superiores al 70%
- Es el método más eficiente para generar más energía (calor) en el menor espacio
- Permite un autoconsumo real, aumenta la seguridad del suministro y la independencia energética



SOLAR TÉRMICA: GENERALIDADES

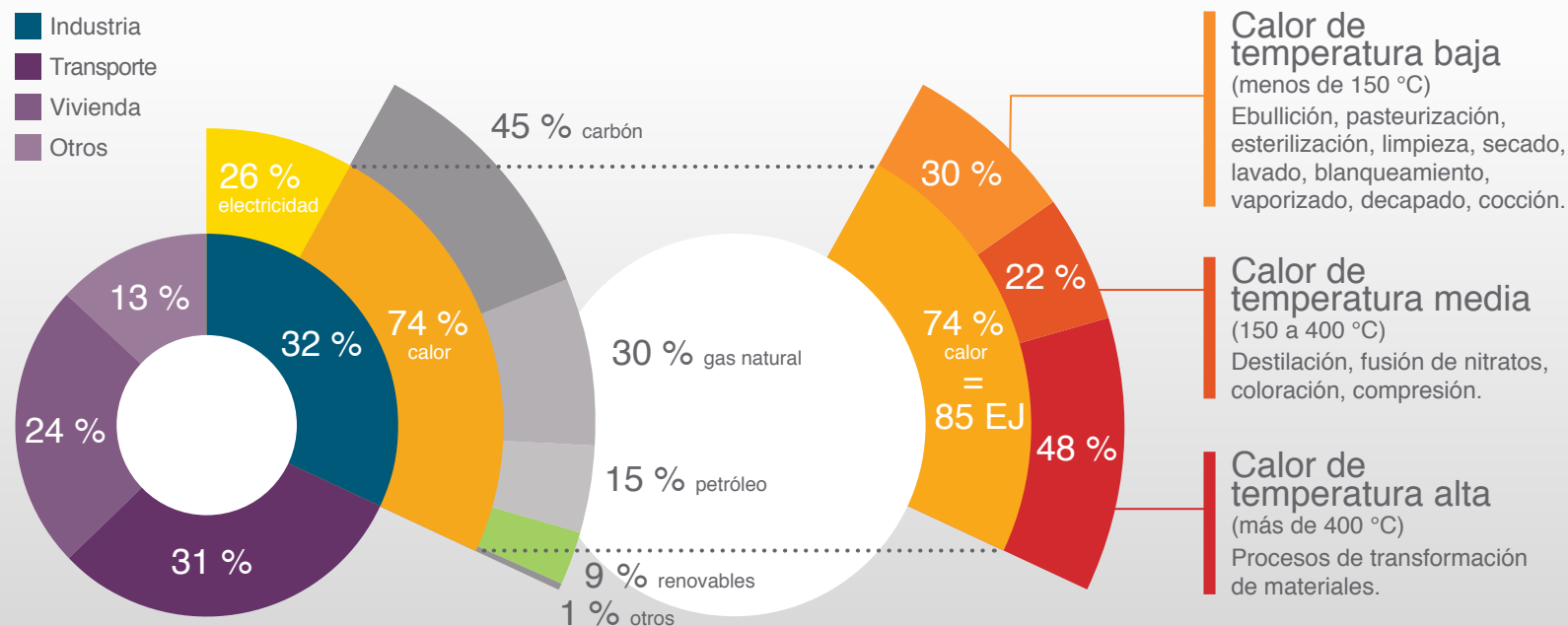


- Es una fuente infinita de energía que no produce CO₂;
- Es una **solución escalable**, aplicable a diferentes niveles de temperatura y para propósitos muy diferentes. En particular, las instalaciones a gran; escala son **rentables y fáciles de estandarizar**
- Crea **trabajos locales** a lo largo de la cadena de valor (fabricación, distribución, planificación, instalación y mantenimiento);
- Los sistemas térmicos solares son casi completamente **reciclables** y tienen un impacto muy bajo en el ciclo de vida: Tecnología estratégica por **reducir** notablemente la **Huella de CO₂**
- Huella de CO₂: **Por kWh generado**, la energía solar térmica solo emite **2,1 gramos de CO₂**, mientras que las emisiones de renovables eléctricas son 14,9 veces más altas

EL CALOR SOLAR INDUSTRIAL COMPENSA

El consumo final de energía térmica en el sector industrial es mayor que el consumo de electricidad a nivel mundial. Sin embargo, se habla mucho más de la electricidad.

GRAN DEMANDA DE CALOR EN LA INDUSTRIA A NIVEL GLOBAL



DEMANDA DE CALOR INDUSTRIAL EN AUMENTO

1.7%

de crecimiento anual promedio de la demanda de calor industrial hasta 2030

SOLAR TÉRMICA EN PROCESOS INDUSTRIALES

- La mayor parte de la energía necesaria para los procesos industriales requiere calor de temperatura baja o media.
- Los procesos industriales pueden utilizar solar térmica de baja temperatura para:
 - Ebullición, pasteurización, esterilización, limpieza, secado, lavado, blanqueamiento, vaporizado, decapado, cocción, lixiviación...
- El mayor potencial se observa en la industria de alimentos y bebidas, pero también en sectores como el cerámico, químico, textil, papel, metal, corcho o la minería.



APLICACIONES SOLAR TÉRMICA EN PROCESOS INDUSTRIALES

- La Industria alimentaria:
 - Producción de agua caliente para la limpieza y saneamiento de equipos
 - Agua caliente para lavado, cocción, escaldado y limpieza materias primas (productos cárnicos, vegetales, pescado, etc.)
 - Esterilización de producto.
 - Deshidratación para fabricar producto en polvo.
 - Pasteurización.
 - Limpieza en general



APLICACIONES SOLAR TÉRMICA EN PROCESOS INDUSTRIALES

- La Industria auxiliar del automóvil:
 - Tratamiento del caucho en la fabricación de neumáticos.
 - Limpieza y desengrasado en baños líquidos de pintura de automóvil.
 - Baños térmicos para el tratamiento de superficies
- Fabricación de cerveza y malta
 - Secado, macerado y cocción de materias primas.
 - Calentamiento del licor cervecero y refrigeración.
 - Limpieza y saneamiento
- Corcho
 - Secado y cocción del corcho.



SOLAR TÉRMICA EN PROCESOS INDUSTRIALES

- La Industria papelera
 - Procesos de obtención de pastas químicas.
 - Calor para secado en la fabricación de papel.
- Industria química
 - Calor para columnas de destilación, secado y transformación
- Recubrimiento de metales
 - En baños de acondicionamiento y recubrimiento
- Industria textil
 - En los procesos de tinte, lavado, blanqueo, etc., de tejidos.
- Cualquier tipo de industria:
 - Precalentamiento de agua de aportación a calderas de vapor
 - Generación de agua caliente para proceso
 - Generación de agua caliente de limpieza



APLICACIONES INDUSTRIALES

Sector industrial	Unidad de operación	Rango de temperatura (° C)
Agroalimentario	Secado	30-90
	Lavado	60-90
	Pasteurización	60-80
	Tratamiento térmico	40-60
Bebidas	Lavado	60-80
	Esterilizante	60-90
	Pasteurización	60-70
Industria del papel	Cocinar y secar	60-80
	Agua para la caldera	60-90
Tratamiento superficial de metal	Tratamiento, electrodeposición, etc.	30-80
Ladrillos y bloques	Curación	60-140
Industria textil	Blanqueamiento	60-100
	Teñido	70-90
	Lavado	40-80
Todos los sectores industriales	Pre calentamiento del agua de alimentación de la caldera	30-100
	Enfriamiento solar industrial	55-180
	Calefacción de edificios de fábrica	30-80

INVERSIÓN INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

- El periodo de recuperación de una **inversión** en solar térmica dependerá de la **zona** geográfica, del **consumo**, del **tamaño** de la instalación y de la fuente de **energía sustituida**.
- Tiempo medio de 6- 7 años para la recuperación de la inversión, y si se obtiene una **ayuda del 30% se reduce a 4-5 años**.
- La tendencia del precio de la **electricidad y del gas es al alza** por lo que los tiempos de recuperación de la inversión serán cada vez menores.
- Funcionamiento durante los más de **25 de años** de vida de la instalación solar térmica.

INVERSIÓN INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

Inversión típica: **350-600 €/m²** para instalaciones grandes y medianas

Costes de mantenimiento anual: **4-8€/m²-año**

Reducción de costes: **Estandarización y I+D+i**

- Captadores y estructura: 30-40%
- Tuberías, Bombas, acumuladores, regulación, accesorios: 30-40%
- Mano de obra: 20-25%
- Gastos generales: 10-15%

CLAVE: PRODUCTIVIDAD Y DURABILIDAD

- Radiación Solar disponible
- Calidad captador
- Criterios de diseño
 - Caudales
 - Intercambiador: eficiencia
 - Tuberías: longitud, diámetro y aislamiento
 - Almacenamiento: volumen y estratificación
 - Control y monitorización
- Operación, mantenimiento y seguridades
- Durabilidad: **Materiales y mantenimiento**

Valores típicos: 800-1000kWh/m² de captador



INVERSIÓN INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

- Los sistemas solares térmicos a gran escala pueden producir calor a un coste de alrededor de **20 a 30 EUR / MWh**, en comparación con 28-35 EUR / MWh, que es el rango de coste total para generar calor a través de calderas de gas.
- Actualmente hay **36 GW th** de capacidad de calefacción solar en Europa, con una generación estimada de alrededor de **26TWh** y capacidad de almacenamiento de energía térmica equivalente a **180 GWh th**.
- Esto representa más de **10 millones de sistemas instalados en Europa**, con la mayoría de las aplicaciones entre 40 y 70 ° C para agua caliente sanitaria y calefacción de espacios tanto para edificios residenciales como comerciales.

ALTERNATIVA A LA INVERSIÓN: ESE

- Se **vende o garantiza** la energía solar a un precio competitivo, realizando su operación y mantenimiento.
- Esta dirigido a las redes de calor, sectores residencial, servicios e industria, tanto particulares como públicos.
- Se ofrecen dos opciones para beneficiarse del calor del sol asegurando su inversión:
 - **Garantizando la producción solar:** Si la instalación solar produce menos de lo esperado, se le compensa por la falta de ahorro. Si la producción supera lo previsto, se comparte el beneficio.
 - **Vendiendo la producción solar:** La ESE realiza la inversión, gestiona su instalación y le vende la energía producida a un precio competitivo. La instalación solar pasa a ser de su propiedad después de un periodo acordado.



¿ST o PV en la Industria?

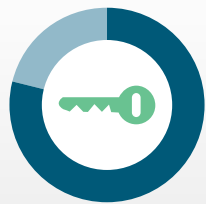
- Desde ASIT felicitamos al sector PV por su imparable crecimiento, pero a la vez **reivindicamos el potencial de la ST en la Industria**, aportando argumentos:
- Apoyar un proceso industrial con necesidades de calor con PV representa una **contradicción** con los objetivos relativos al **ahorro de energía** y al uso de las tecnologías más eficientes para cada demanda energética.
- Debido a la **enorme diferencia de rendimiento** que existe entre los captadores solares térmicos y los paneles fotovoltaicos, debería quedar claro que, **para la producción de calor, no tiene sentido recurrir a los paneles fotovoltaicos** y la mejor opción es hacerlo mediante captadores solares térmicos.



¿ST o PV en la Industria?

- Necesitaremos **1 ha para instalar 2 MW con ST**, vs 4 ha para 2 MW con PV
- Esto se debe a la **alta eficiencia de** la energía solar térmica, que puede **convertir entre el 70% y 80% de la radiación en calor**, mientras que la energía solar fotovoltaica tiene una eficiencia de entre el 15% y el 20% para producir electricidad.
- Así pues, si tenemos una radiación de 1.000 W/ m², tendríamos un aprovechamiento medio de 700 W/ m², consiguiendo una **potencia máxima de unos 800 W/ m²**.

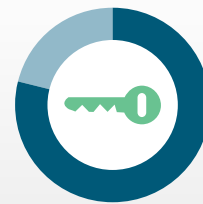
Aumentar los esfuerzos de comunicación para incrementar la conciencia sobre la tecnología entre los clientes potenciales en la industria.



El **70 %** de los proveedores SHIP llave en mano está (muy) de acuerdo en que la tecnología SHIP ya ha

demostrado su competitividad en muchos mercados, pero que no es muy conocida entre los clientes.

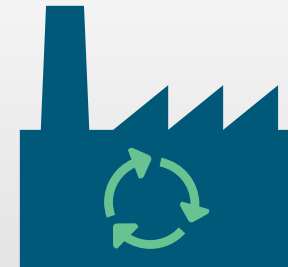
Apoyar los modelos de financiamiento para reducir riesgos y costos iniciales a inversionistas industriales pequeños y medianos.



El **79 %** de los proveedores SHIP llave en mano está (muy) de acuerdo en que los contratos de

suministro de calor / modelos ESCO son un importante medio para incrementar el despliegue.

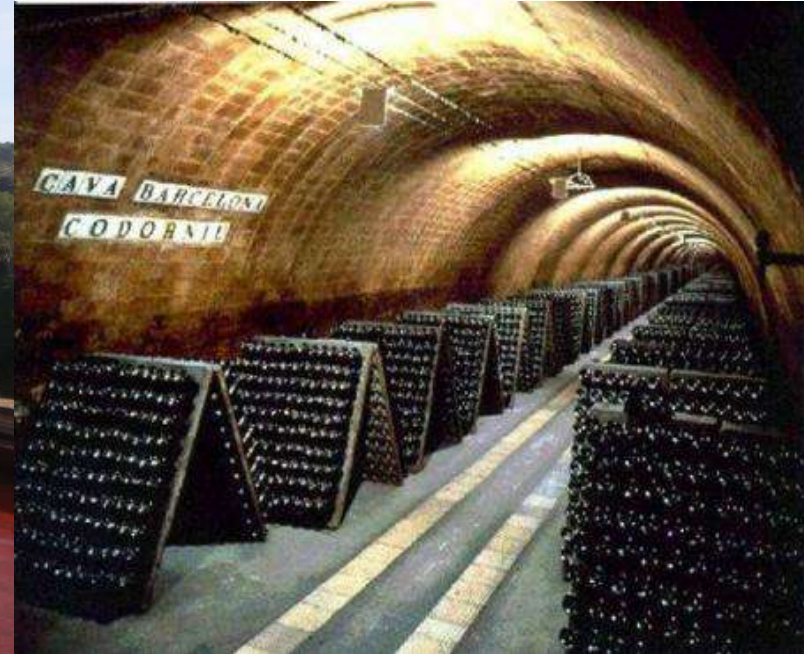
Implementar medidas para promocionar las renovables en la industria, como estipular una cuota de energías renovables en determinadas industrias.



CODORNÍU



Limpieza y desinfección de tuberías
30 captadores de tubo de vacío
Ahorro de 10.000 l/año de gasoil



INDITEX



Arteixo. A Coruña, 1.500 M2



GRUPO MATARROMERA

Sistemas de calentamiento de agua para su uso sanitario e industrial para el autoabastecimiento del proceso productivo con dos plantas de energía solar térmica: 23 captadores en Bodega Valdelosfrailes y 30 captadores en Bodega Matarromera.



FÁBRICA DE PRECOCINADOS, Madrid

Producción ACS

2.500 Litros

18 Captadores

Superficie de 44 m²



LAVANDERÍA INDUSTRIAL, CÁCERES

Producción ACS

5.000 litros

40 Captadores

Superficie de 96 m²



AL COMPÁS

&



renfe



TALLERES RENFE MADRID

Producción de ACS

24.000 litros

160 Captadores

Superficie de 328 m².



INVERSIONISTAS SATISFECHOS

SUDÁFRICA
Cape Brewing Company
 • Empresa cervecera



120 m²
 (84 kW)
 Superficie bruta de colectores

ZAR 1.4 millones
 (USD 110,000)
 Inversión con instalación

**Calentamiento del
 agua de proceso
 70 - 90 °C**



El sistema solar se integró en un día, así que logramos tener una interrupción mínima de nuestras operaciones diarias. A la tasa actual, un ROI realista es +/-6 años.

Andy Kung, Chief Operating Officer, Cape Brewing Company

Año de instalación: 2015	
Fracción solar	29.6 % de la demanda total de parafina
Subvención	EUR 30,000 de SOLTRAIN
Ahorros anuales	19,386 litros de parafina
Proveedor llave en mano	E3 Energy Sudáfrica

Foto: Bärbel Epp



AUSTRIA
Fleischwaren Berger
 • Productos cárnicos

Foto: Fleischwaren Berger



1,067 m²
 (747 kW)
 Superficie bruta de colectores

EUR 735,000
 (USD 780,000)
 Inversión con instalación

Pre calentamiento de agua de alimentación para caldera de vapor

30 - 90 °C

Agua caliente para limpieza y secado

40 - 70 °C



Año tras año habíamos estado pensando en utilizar energía solar para nuestra producción de jamones. Lo que en última instancia nos ayudó a convertir esta idea en realidad fue el profundo asesoramiento y la experiencia de los proveedores de servicios austriacos. Dirigir un negocio respetuoso con el medio ambiente es una experiencia maravillosa.

Rudolf Berger, Chief Executive Officer, Fleischwaren Berger

Año de instalación: 2013

Fracción solar	3.1 % de la demanda de energía de calentamiento total (2016)
Subvención	15 % del gobierno austriaco 50 % del proyecto de la UE INSUN
Ahorros anuales	62,500 litros de aceite
Proveedor llave en mano	S.O.L.I.D. Austria

Foto: Fleischwaren Berger





Calor de proceso para el taller de pintura 50 °C

394 m²
(276 kW)
Superficie bruta de colectores

CHF 477,737
(USD 475,000)
Inversión con instalación



SUIZA
Zehnder Group Produktion
Gränichen • Aparatos de calefacción / enfriamiento / ventilación



“
Queremos ser el proveedor más atractivo de soluciones de eficiencia energética para condiciones ambientales sanas y confortables. No solo para nuestros productos y sistemas, sino también para nuestros propios edificios y plantas de producción.”

Heiner Schürch, Project Manager, Zehnder Group International



Foto: Zehnder Group International

Año de instalación: 2012	
Fracción solar	50 % de la demanda de calor total del taller de pintura
Subvención	CHF 164,000 (USD 163,000)
Ahorros anuales	16,800 kg gas licuado de petróleo
Proveedor llave en mano	Eisenmann / Ritter XL Solar , Alemania



Agua caliente
para emulsiones
65 °C

533 m²
(373 kW)
Superficie bruta de colectores
MXN 2,991,400
(USD 221,600)
Inversión con instalación



Somos una empresa socialmente responsable y motivada por el interés en el cuidado del medio ambiente. Hemos logrado integrar un sistema de precalentamiento solar de agua a nuestros procesos de producción de emulsiones para cremas corporales y desodorantes aumentando la eficiencia de nuestro proceso productivo en un 40 % al reducir el tiempo de producción en nuestro proceso central.

Luis Martínez Lavín, Chief Operating Officer, Industrias Lavín de México



Foto: Industrias Lavín de México

MÉXICO
Industrias Lavín de México
• Productos de higiene personal



Año de instalación: 2013

Fracción solar	65 % de la demanda de calor para procesos de emulsificación
Subvención	50 % del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
Ahorros anuales	97,300 litros gas propano
Proveedor llave en mano	Módulo Solar México

VIETNAM
ISA TanTec • Curtiduría



1,050 m²
 (735 kW)
 Superficie bruta de colectores
 (No presurizado)

USD 350,000
 Inversión con instalación

**Recurtido
 70 °C**



El calor solar nos ayuda a reducir los costos energéticos de manera significativa y, lo que es más importante, los mantiene previsibles y estables. De hecho, también nos hace ser más competitivos y atractivos dentro del mercado, ya que nuestros clientes están buscando cada vez más proveedores respetuosos con el medio ambiente.

Tom Schneider, cofundador, ISA TanTec

Año de instalación: 2010

Fracción solar	15 % del total de la fábrica Aprox. 30 % del proceso de recurtido
Ahorros anuales	120,000 kg gas natural comprimido
Proveedor llave en mano	Aschoff Solar Alemania

Foto: ISA TanTec





Tecnología madura



Capacidad de innovación



Nuevos nichos de mercado



Inversión Rentable o ESE/sin inversión

Gracias por su atención
info@asit-solar.com
www.asit-solar.com
www.solplat.com

