

Calor solar en industria y minería

Aplicaciones y estudios de casos

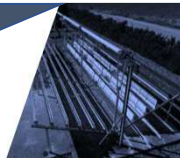
“La Minería es una industria estratégica para una sociedad baja en Carbono”

www.sun2heat.es
www.solarvap.net
www.rioglass.com



Contenido

- ¿Por qué internalar energía solar térmica en procesos de la industria y minería?
- ¿Dónde implementar energía solar térmica en minería?
- ¿Cómo incorporar energía solar térmica en minería?



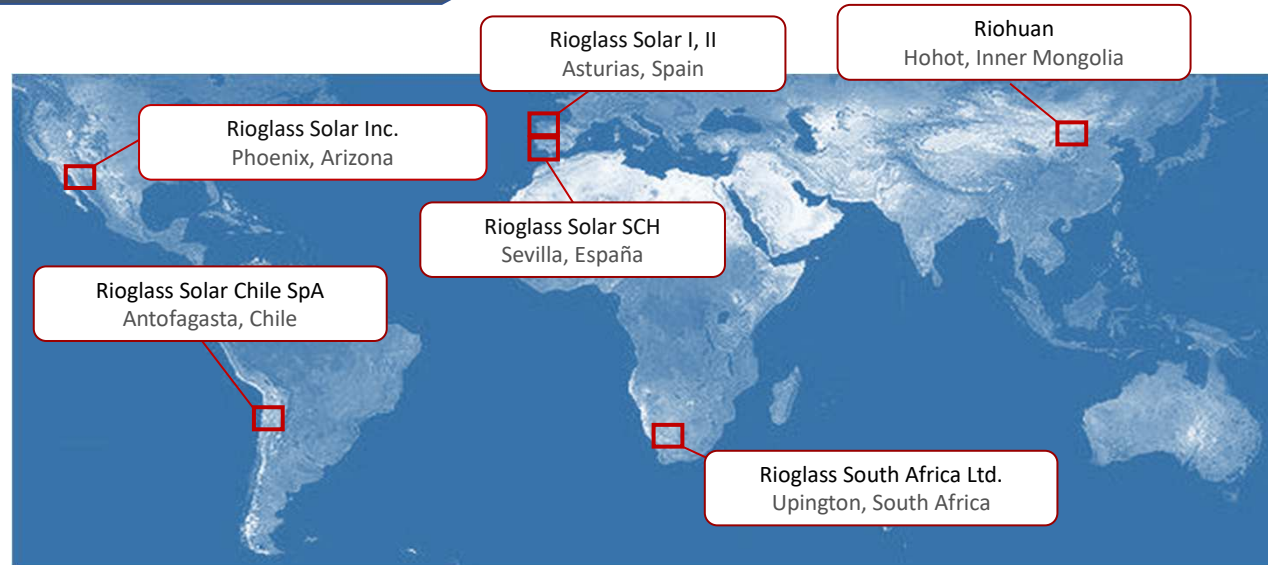
¿Quien es Rioglass?

Visión global con Acción local

Sun2Heat

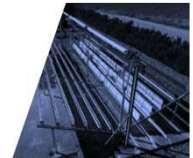
RIOGLASS EN CHILE

- Produce 1,5 millones de metros cuadrados de espejos para la central termosolar de Cerro Dominador, desde Antofagasta.
- 115 técnicos chilenos trabajando en la fábrica de Antofagasta en La Negra.
- Formación técnica individualizada realizada en fábrica, rotación <5% anual.
- 40% de los trabajadores en Rioglass Chile son mujeres

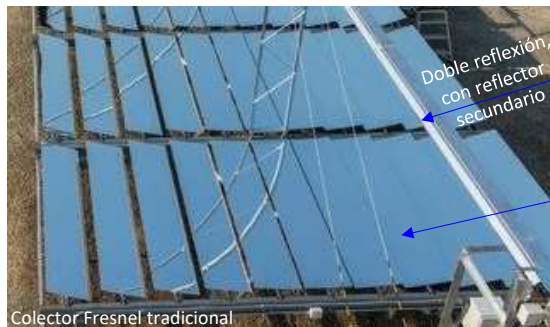


- 10 millones de espejos solares instalados y en operación
- 2 millones de tubos receptores instalados y en operación
- 80 plantas termosolares suministradas en todo el mundo
- 4,7 GW de potencia eléctrica termosolar suministrada en todo el mundo
- 3 millones de toneladas de CO2e evitadas por los componentes suministrados desde 2008

RIOGLASS



Concentran y absorben la energía del sol y la ceden al proceso directamente como calor, evitando pérdidas de eficiencia en transformaciones intermedias.



Tubo receptor
(fijo)

Espejos
(móviles)



Colector Fresnel tradicional:

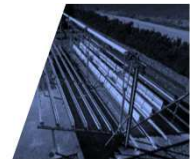
- Espejos solares se mueven siguiendo al sol, reflejan su energía en un espejo secundario, que la concentra en un tubo receptor por el que pasa un fluido que se calienta

Colector Sun2Heat (Fresnel optimizado de Rioglass):

- Componentes diseñados, optimizados y fabricados por Rioglass (único fabricante de colectores Fresnel que fabrica sus espejos y receptores)
- Espejos solares de vidrio curvado y templado: alta reflectividad, precisión óptica y cumplen la norma de seguridad ANSI Z97.1:2009
- Componentes resistentes a corrosión y a 25 años de limpieza en campo
- Ausencia de reflector secundario, innecesario por diseño geométrico y precisión óptica
- Tubo receptor absorbe >96% de la energía recibida, por multicapas de nanotecnología de alta absorción y baja emisividad
- aislamiento térmico con cámara de vacío, eliminando las pérdidas térmicas por convección y conducción



RIOGGLASS



Sun2Heat: coste de operación reducido por sistema antipolvo-antiincrustación

Sun2Heat

Los paneles de Rioglass se llevan al anochecer a posición de reposo nocturno, permaneciendo toda la noche en posición vertical. Se reduce la deposición de polvo y elimina la posibilidad de incrustación con el rocío matinal.

Con una limpieza automática simple al amanecer, los paneles quedan listos para generar al 100% sin intervención de operarios.

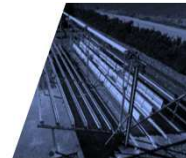
En caso de que haya rocío al amañecer, se capta para realizar el ciclo de limpieza sin necesidad de dosificar agua adicional.



Posición de espejos en descanso nocturno



RIOGLASS



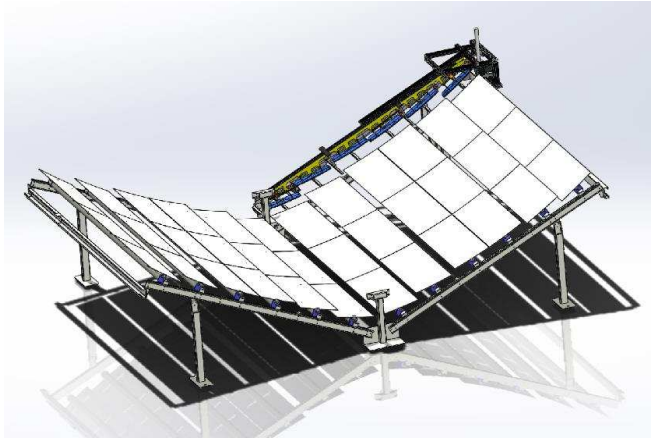
Sun2Heat: coste de operación reducido por sistema de limpieza automático integrado en el colector

Sun2Heat

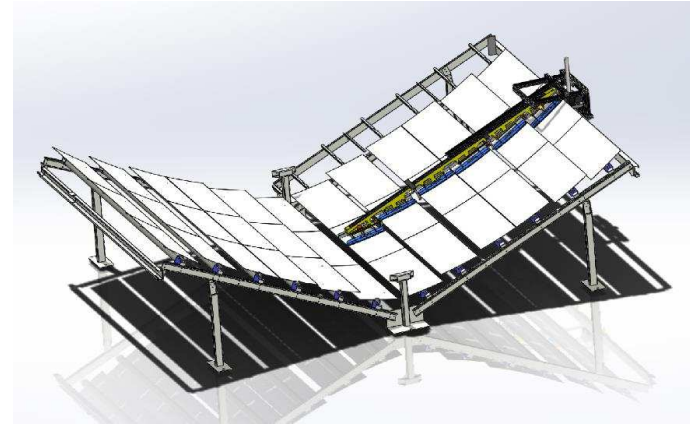
El sistema de limpieza permite ciclos automáticos diarios de limpieza con un gasto mínimo de agua (30cm^3 de agua por m^2 de espejos). En un campo de 65000m^2 , son 2m^3 diarios de agua normal (no necesita agua desmineralizada).

Esto supone:

- mayor producción, al posibilitar una limpieza diaria (en 30 minutos se limpia todo el campo)
- menor coste de operación, al reducirse el personal
- menor índice de accidentabilidad, al no haber personal ni vehículos para la limpieza



Posición de estacionamiento del sistema de limpieza

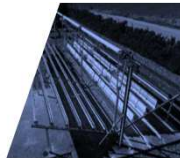


Ciclo de limpieza (amanecer)

*el sistema de limpieza automático está incluido en el campo solar

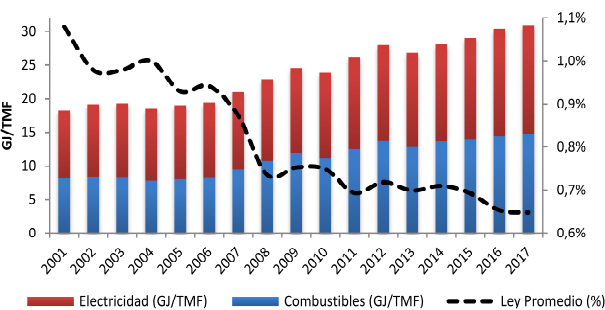


RIOGLASS



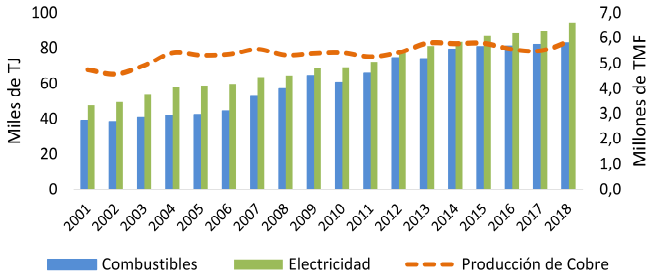
Miremos el % de incidencia de la energía en la mina

Figura 11 Evolución del consumo unitario de energía y leyes a nivel nacional, 2001-2018

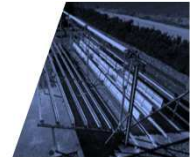
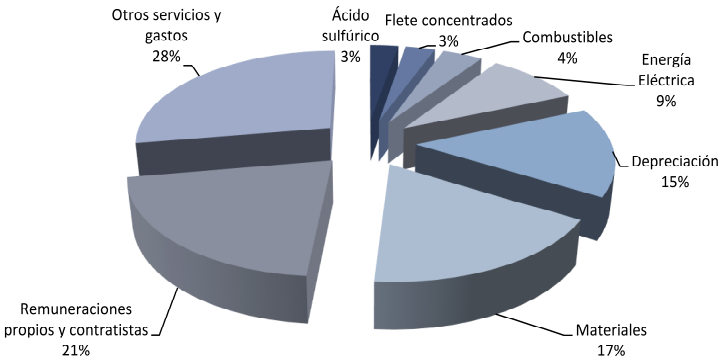


Fuente: Cochilco.

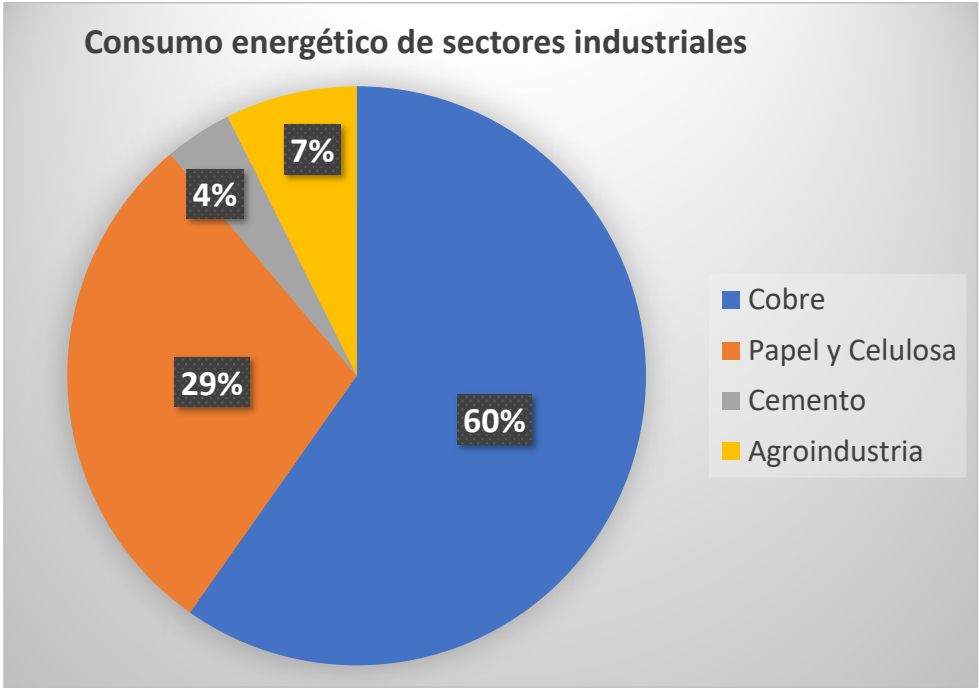
Figura 3 Consumos Totales de Energía de la Minería del Cobre vs Producción de Cobre Fino, 2001-2018



Fuente: Cochilco

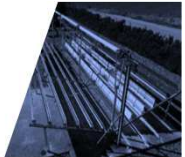


¿Por qué internalar energía solar térmica en procesos de la industria y minería?



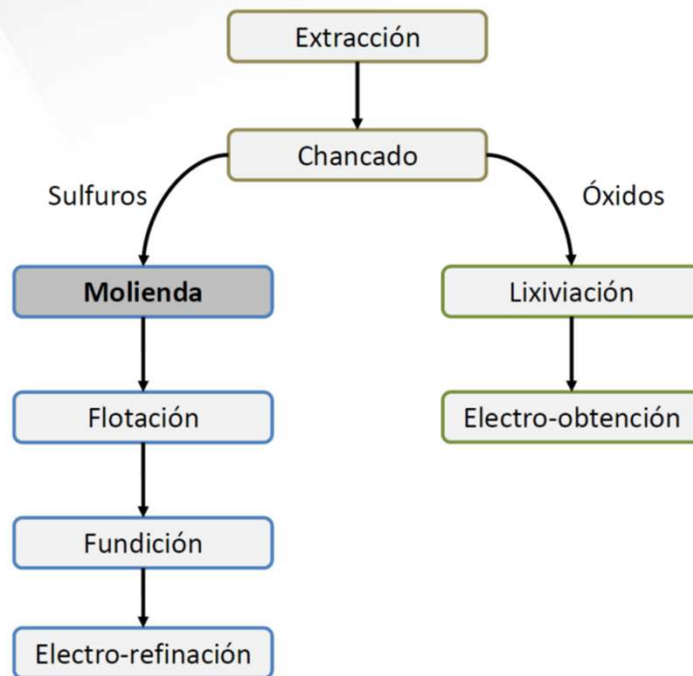
Consumo de energía en base a combustibles por proceso				
Proceso	Unidad (Combustibles)	2015	2016	2017
Mina Rajo	TJ	61.457,6	62.116,2	62.754,0
Mina Subterránea	TJ	1.266,8	1.840,4	1.763,0
Mina	TJ	62.724,3	63.956,6	64.517,0
Concentradora	TJ	841,1	1.112,6	1.149,0
Fundición	TJ	7.310,3	7.266,5	7.303,8
Refinería	TJ	1.858,0	1.513,9	1.598,8
LX/SX/EW	TJ	4.242,5	3.759,7	3.381,8
Servicios	TJ	3.920,6	2.624,5	3.906,8
Total	TJ	80.896,8	80.233,9	81.857,2

- Para disminución de Huella de Carbono.
- Para disminución de costos.
- Para aumento de producción.
- Para suministro de minerales mas responsables.
- Para mejorar la huella hídrica.
- Para aumentar el valor de mi compañía.
- Para mejorar indicadores de evaluación de Proy.
- Para mejorar la eficiencia de la planta.

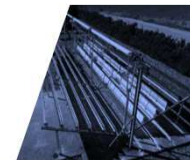


¿Dónde podríamos implementar energía solar térmica en minería?

Sun2Heat



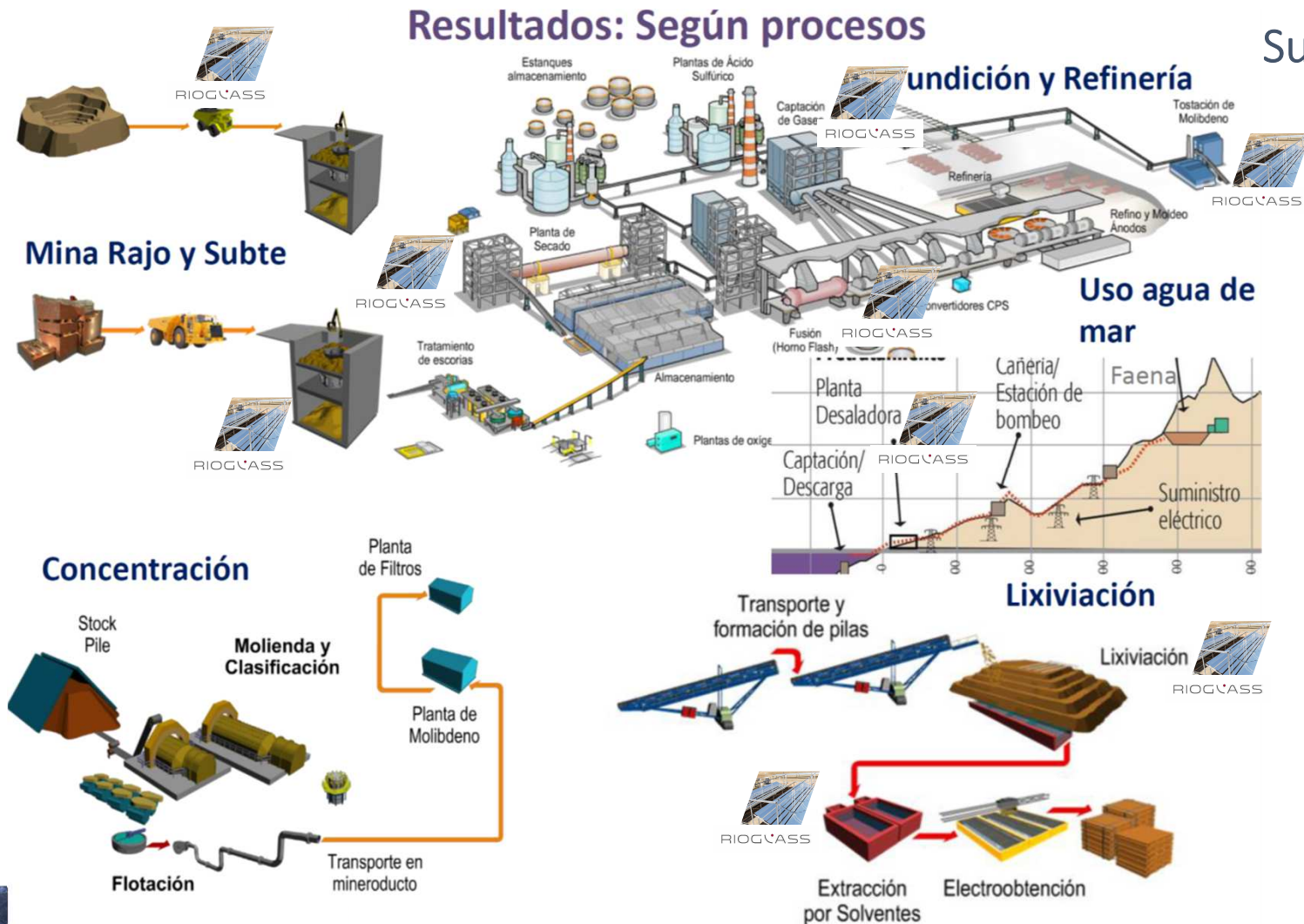
RIOGLASS



Mina Rajo y Subte

Concentración

Lixiviación



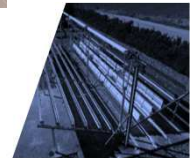
¿Cómo instalamos esta solución de energía solar térmica en la industria y minería? Caso 1

Sun2Heat

Estudios para reducción de emisiones y costo energético en Campamentos



RIOGUASS



¿Cómo instalamos esta solución de energía solar térmica en la industria y minería? Caso 1

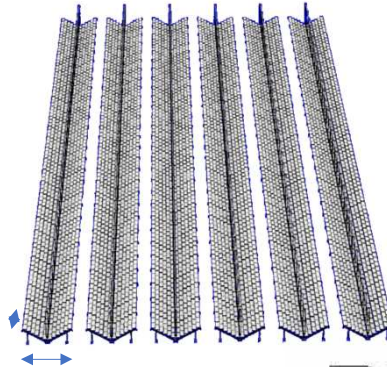
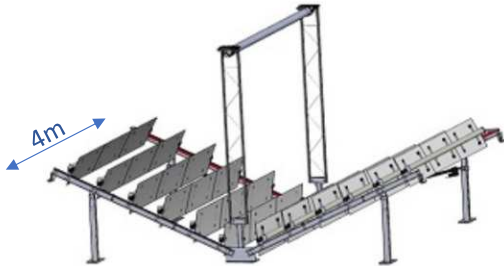
Propuesta de Rioglass para campamentos mineros

Planta termosolar de 1100kW con una capacidad para generar 126kW eléctricos y 825kW térmicos, alcanzando una eficiencia térmica del 86%.

Partes del sistema:

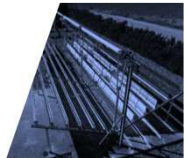
- campo solar que capta la energía del sol en forma de calor, con almacenamiento térmico para que la planta pueda seguir operando durante la noche aportando una potencia térmica de 1100kW
- generador ORC (Organic Rankine Cycle) que ocupa el calor solar en:
 - generar 126 kW eléctricos (11,5% rendimiento)
 - generar 825kW térmicos a 45°C para calentar agua de ducha (75% rendimiento)

El sistema propuesto es modular, desmontable y escalable.



Equipo ORC en módulos tipo container

RIOG·ASS



¿Cómo instalamos esta solución de energía solar térmica en la industria y minería? Caso 1

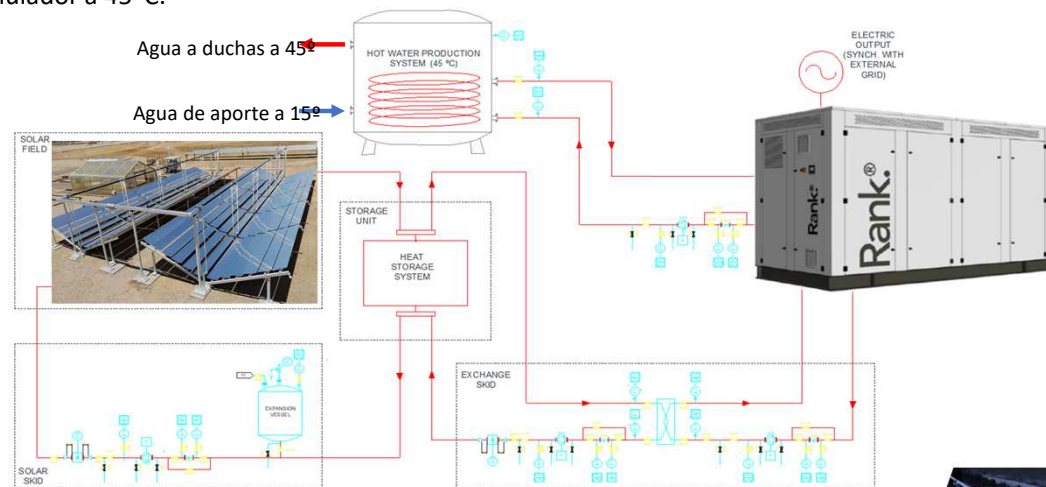
Sun2Heat

Principio de funcionamiento

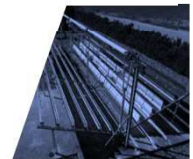
Hay tres circuitos cerrados y un circuito abierto.

- Circuito cerrado primario: campo termosolar + almacenamiento alta temperatura (300°C). El campo termosolar calienta un aceite térmico a alta temperatura. El calor captado se transfiere en un intercambiador al circuito secundario y el excedente se acumula en un almacén térmico de alta temperatura para mantener la operación por la noche.
- Circuito cerrado secundario: alimentación de calor a media temperatura (200°C) al generador ORC.
- Circuito cerrado terciario: el calor residual del ORC a baja temperatura (45°C) se acumula en un termo.
- Circuito abierto final: el agua de ducha se calienta en el termo acumulador a 45°C.

Esta disposición permite mantener agua de alta calidad en los circuitos cerrados de los equipos operativos (generador ORC y estanque de almacenamiento), alargando la vida útil y reduciendo costos de mantención y reposición.



RIOGLASS



¿Cómo instalamos esta solución de energía solar térmica en la industria y minería? Caso 2

Sun2Heat

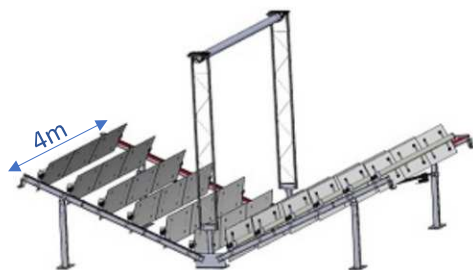
Propuesta de Rioglass + Condorchem para Planta de Producción de Litio

Planta de demostración con una capacidad de procesar 10 toneladas/hora de salmuera (0,3% de la capacidad actual del salar) durante el 73% o el 90% de las horas del año.

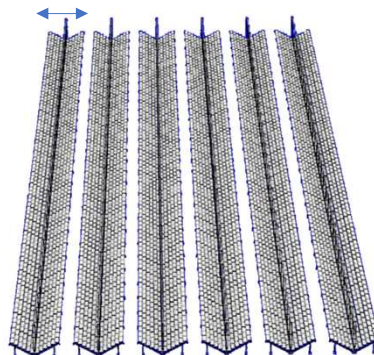
Partes del sistema:

- campo solar que capta la energía del sol en forma de calor, con almacenamiento térmico para que la planta pueda seguir operando durante la noche.
- sistema de tratamiento de salmueras por tecnología HDH (Humidificación/DesHumidificación), que concentra la salmuera recuperando 68% de la humedad extraída como agua destilada y permite precipitar sales sólidas.

El sistema propuesto es modular y escalable.



Módulo termosolar unitario



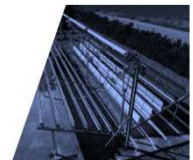
Campo termosolar



Equipos HDH en módulos tipo container



RIOGLASS



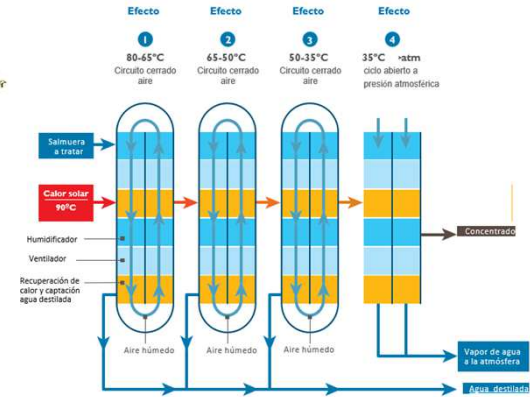
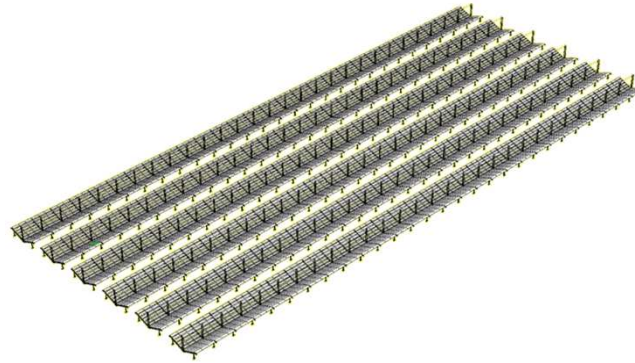
¿Cómo instalamos esta solución de energía solar térmica en la industria y minería? Caso 2

Sun2Heat

Equipos



Módulos termosolares



Módulo evaporación



M. recuperación de calor



M. ventilador



Módulo ensamblado



Sala de control



Entrada calor solar



RIOGUASS



¿Cómo instalamos esta solución de energía solar térmica en la industria y minería? Caso 3

Sun2Heat

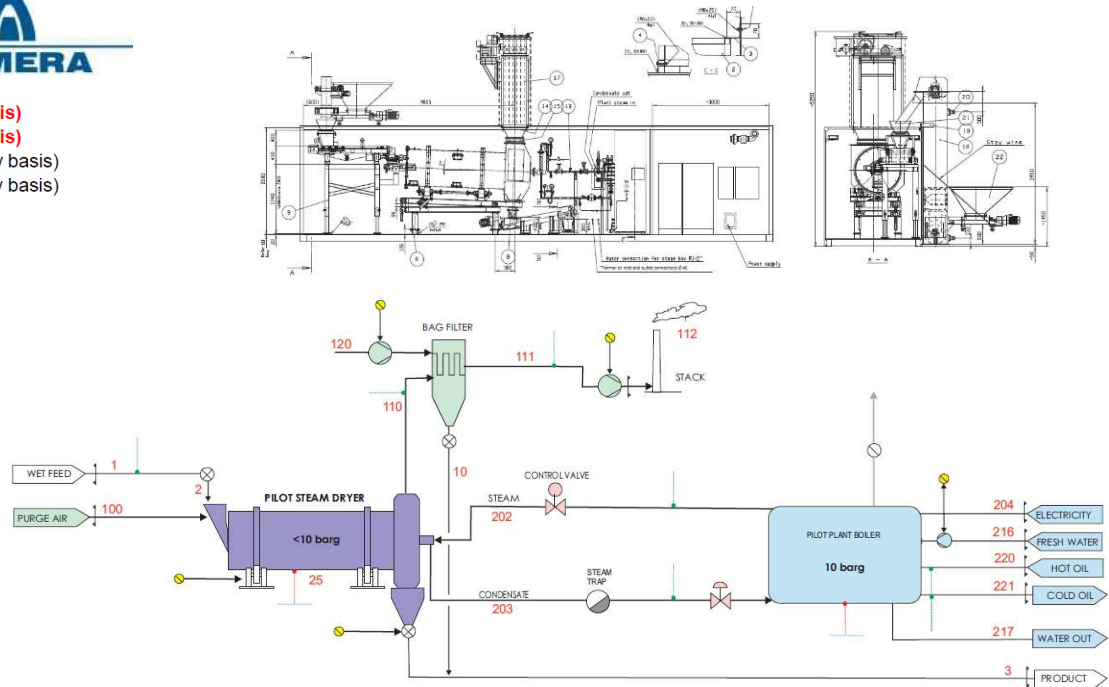
Sun2Heat: Secador piloto para concentrado de cobre, 1 ton/h de capacidad

Secador desarrollado conjuntamente con

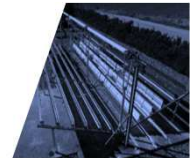


Material feed	(wet basis)	1.0	t / h	(wet basis)
Moisture content	(wet basis)	12.0	%	(wet basis)
Material feed	(bone dry basis)	0.9	t / h	(bone dry basis)
Moisture content	(bone dry basis)	13.6	%	(bone dry basis)
Inlet temperature		15	°C	
Specific heat		0.700	MJ/t°C	
Exhaust gas flow (wet)		365	Nm ³ /h	
Exhaust gas temperature		125	°C	
Dew point		76	°C	
Dust content in off gas from dryer to filter		200	g/Nm ³	
Pressure in the discharge end chamber		-200	Pa(g)	
Diameter shell		1	m	
Shell length		3	m	
Main drive motor power, installed		4	kW	

- Campo solar ocupa 1000m² de terreno
- Secador compacto, cabe en un contenedor de 40' (12 x 2,4 x 2,4m)
- Generador de vapor integrado

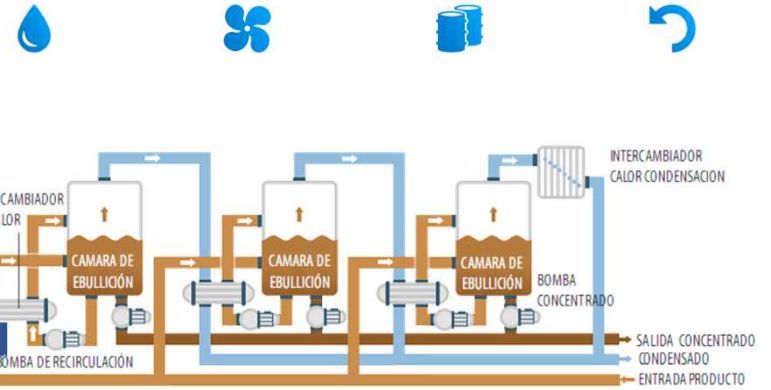
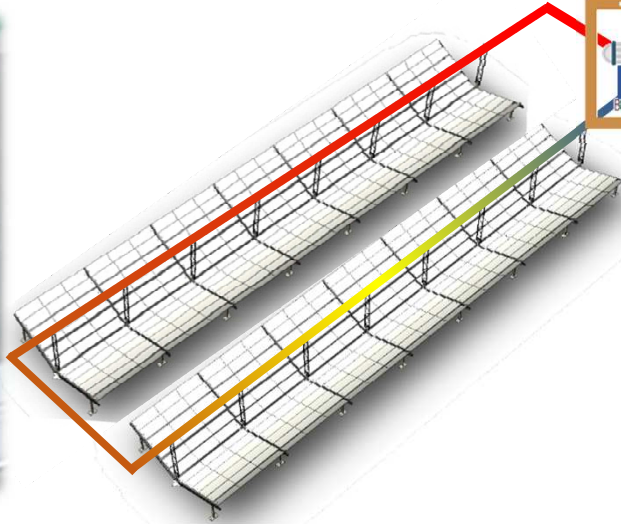


RIOGASS



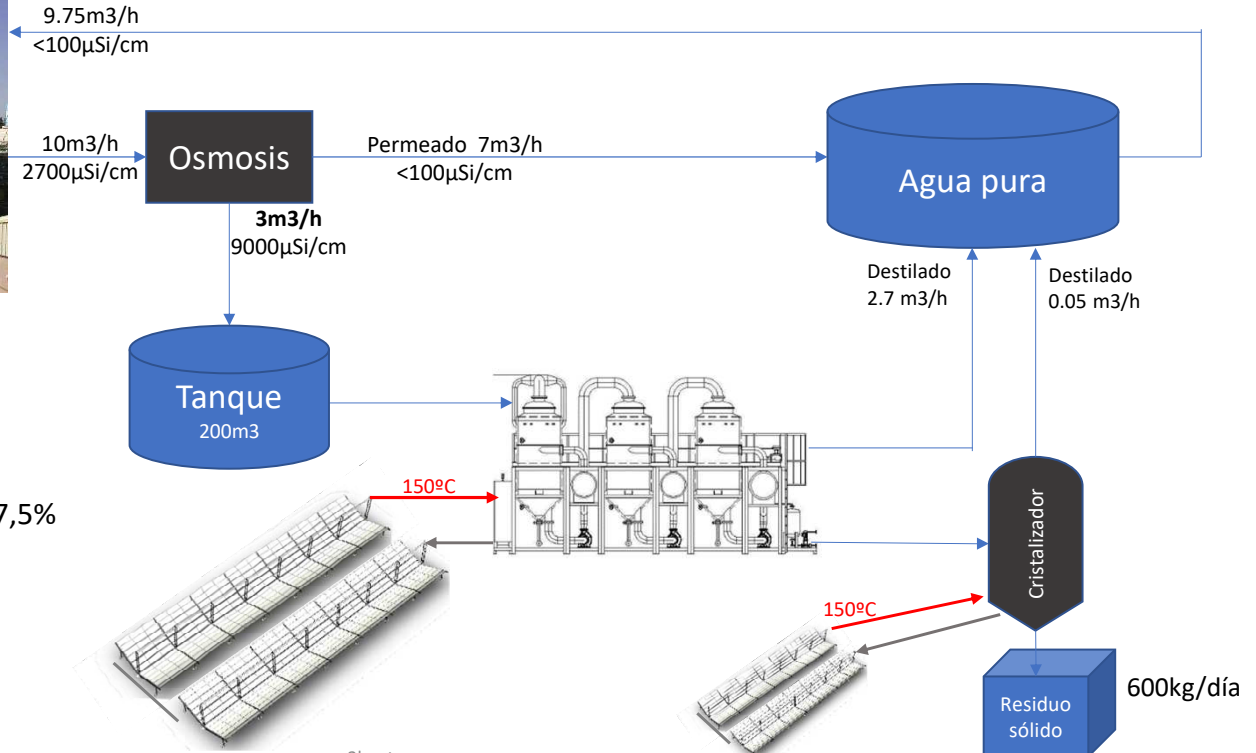
Solarvap: Sun2Heat para aplicaciones por evaporación

- Desalación de agua de mar con hibridación con Osmosis Inversa
- Potenciar evaporación en balsas
- Concentración de RILES, reduciendo el volumen de residuo y generando agua destilada
- Recuperación de productos valorizables en disoluciones (clorhídrico, metales)
- Aplicaciones vertido cero (ZLD)



Solarvap: Aplicaciones por evaporación

Proyecto: tratamiento de RILES procedentes de planta de Osmosis Inversa, con recuperación agua destilada

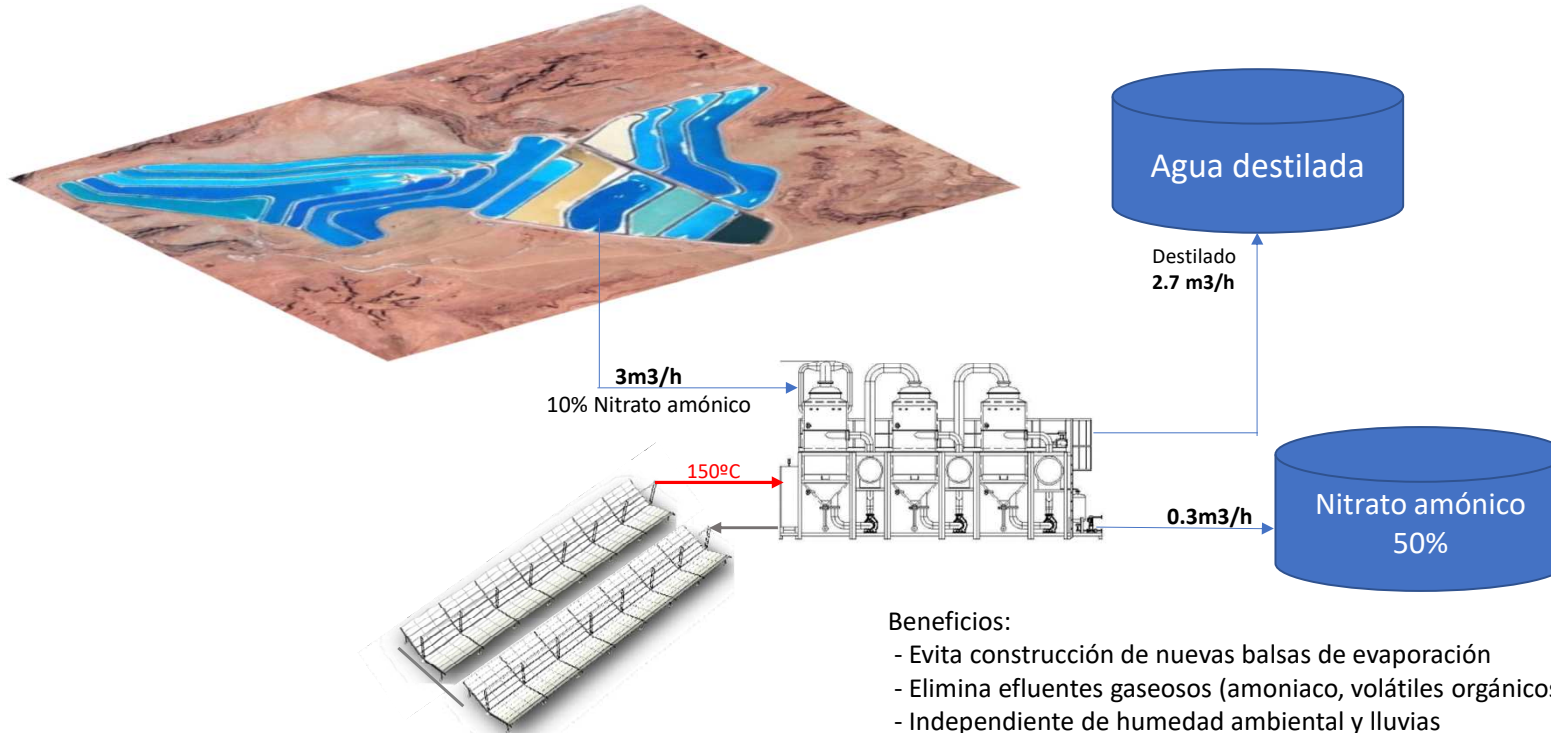


Beneficios:

- evitar vertido de agua de rechazo
- elevar rendimiento de agua pura al 97,5%

Solarvap: Aplicaciones por evaporación

Proyecto: concentración de Nitrato amónico, con recuperación de agua destilada

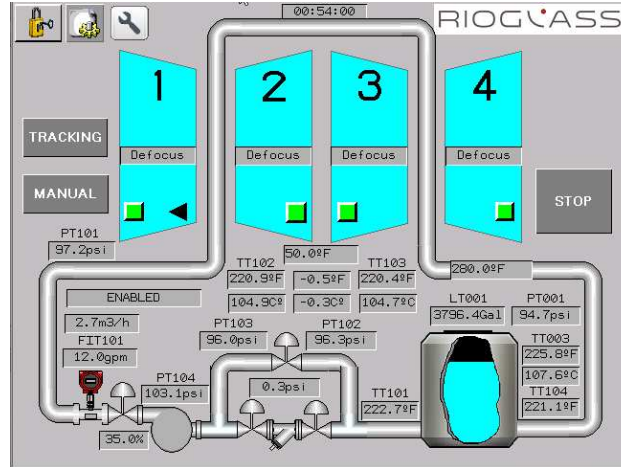


Beneficios:

- Evita construcción de nuevas balsas de evaporación
- Elimina efluentes gaseosos (amoníaco, volátiles orgánicos)
- Independiente de humedad ambiental y lluvias

Sun2Heat: operación totalmente automatizada

- Sistema totalmente automático
- Pantallas de uso claras e intuitivas
- Integración con el proceso
- Es posible la integración en un SCADA y la operación remota de todo el sistema



Referencias:

Sun2Heat® en cubierta industrial en Extremadura, España.

- Potencia: 120kWt
- Año: 2018
- Aplicación: trigeneración (calefacción + aire acondicionado del edificio + generación eléctrica mediante ORC)
- Cliente: Explotaciones Forestales Marle, S.L.
- Ubicación: 38°55'4.33"N 6°55'38.89"W



<http://ecomarle.com/tribar.html>

Referencias :

SOLARVAP® Sistema termosolar de tratamiento de aguas residuales de mina de cobre mediante evaporación con recuperación de agua destilada en Sevilla, España.

- Potencia: 120kWt
- Año: 2018
- Aplicación: planta de evaporación termosolar, con capacidad de 300 litros/hora
- Cliente: Minera Los Frailes, Aznalcollar
- Ubicación: 37°30'14.53"N 6°14'44.70"W



<https://www.solarthermalworld.org/news/using-solar-steam-clean-wastewater>

<http://mineralosfrailes.es/>

Referencias :

Sun2Heat® Sistema de calentamiento para secado de lodos orgánicos en Arizona, US.

- Potencia: 200kWt
- Año: 2019
- Aplicación: secadero de lodos de depuradora urbana
- Cliente: Municipalidad de Surprise, Arizona
- Ubicación: 33°35'20.47"N 112°21'4.98"W



SURPRISE
ARIZONA



<https://www.surpriseaz.gov/1755/Wastewater>

Referencias :

Sun2Heat® planta piloto para secado de lodos en Sevilla, España

- Potencia: 55kWt
- Año: 2020
- Aplicación: secado de lodos orgánicos de depuradora urbana del 80% al 20% de humedad
- Cliente: Centro de Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA)
- Ubicación: 37°21'30.87"N 6°20'4.74"W



FUNDACIÓN PÚBLICA ANDALUZA
CENTRO DE LAS NUEVAS
TECNOLOGÍAS DEL AGUA (CENTA)
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible



<https://www.retema.es/noticia/aplicacion-de-energia-solar-termica-de-concentracion-en-la-gestion-de-lodos-de-depura-OSmEf>

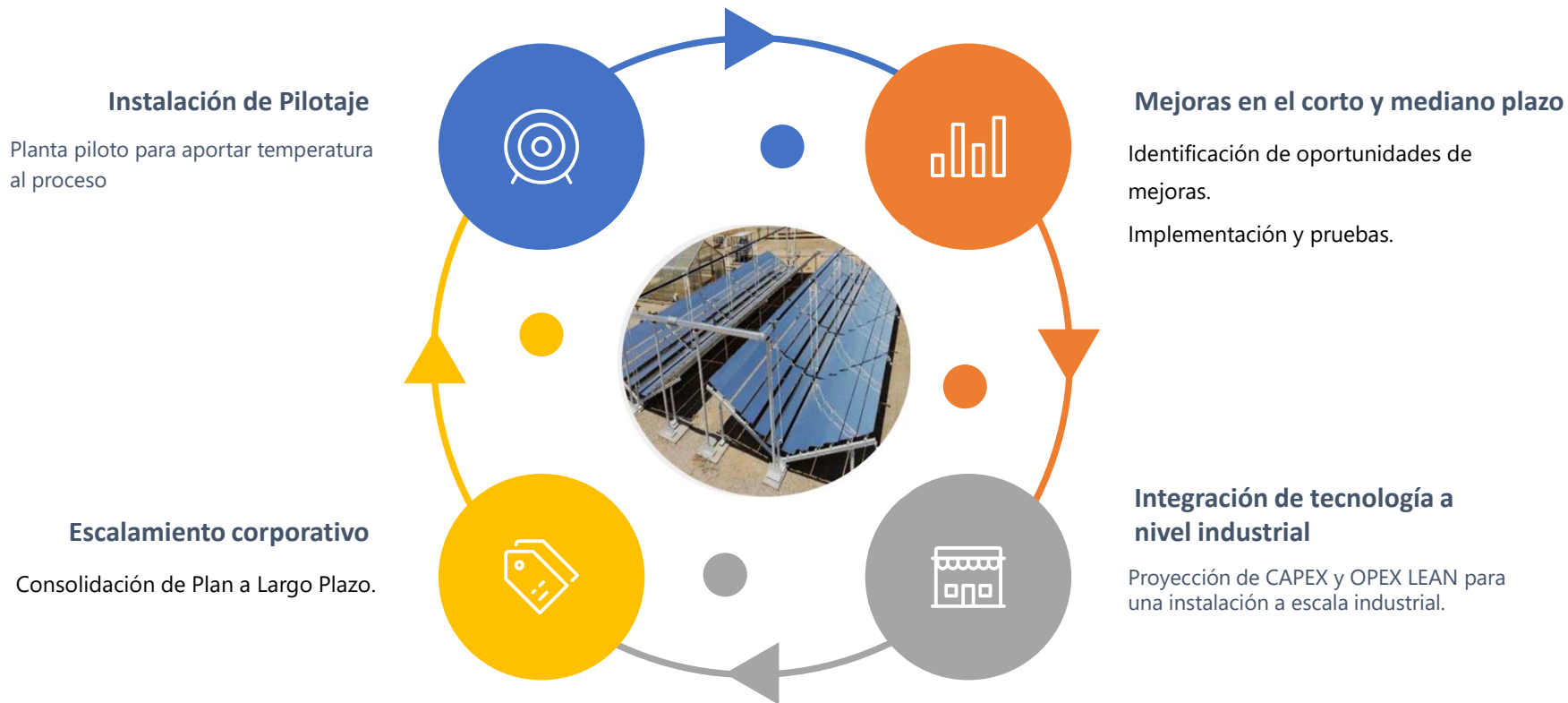
¿Cuál es nuestro modelo?

Una propuesta de Valor coherente con los objetivos del negocio



¿Dónde queremos llegar?

Abastecimiento tecnológico de alto impacto



¿Como lo vamos a hacer?

Para lograr el objetivo vamos a....





[Visita virtual](#)

**Rioglass Solar
SUN2HEAT**

Agente Rioglass en Chile
Director en Chile del Observatorio Internacional de
energías Renovables y Minería.

j.villena_ext@rioglass.com

+56978631606

<https://www.linkedin.com/in/javier-enrique-villena-lechuga-117b8634/>



www.sun2heat.es

www.rioglass.com

www.solarvap.net