

# THERMO-SYSTEM

## El Especialista en el Secado de Lodos



Secado Solar



Secado Solar-térmico



Secado Térmico en Naves

*There's no better way to dry...*



Secado Térmico de Banda



Valoración Energetica

# THERMO-SYSTEM Industrie- & Trocknungstechnik 1996 - 2015

## Investigación & Desarrollo

Universidad de Hohenheim & Stuttgart

7 I&D Proyectos: 2 Doctorados, 33 Tesis de Diplomatura

## Equipo

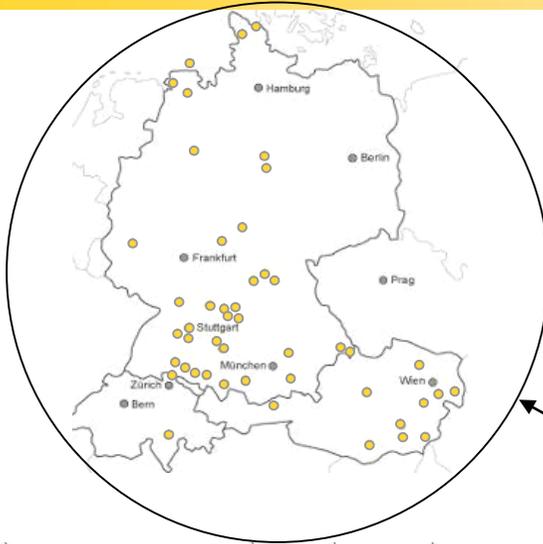
- > 30 Ingenieros y Técnicos especializados
- > 150 publicaciones científicas
- > 250 años de experiencia de ingenieros en el sector
- > 60 % de secadores solares de lodo
- > 15 años de experiencia de operación

## Distinciones

- Grand Conceptor Award (USA, 2012)
- EUROSOLAR Award (L, 2010)
- CIGR Industry Innovation Award (BRD, 2006)
- Innovative Technology Award (USA, 2004)
- Schweizer Solarpreis (Schweiz, 2002)
- Umwelt Oscar (Österreich, 2002)



# THERMO-SYSTEM Referencias

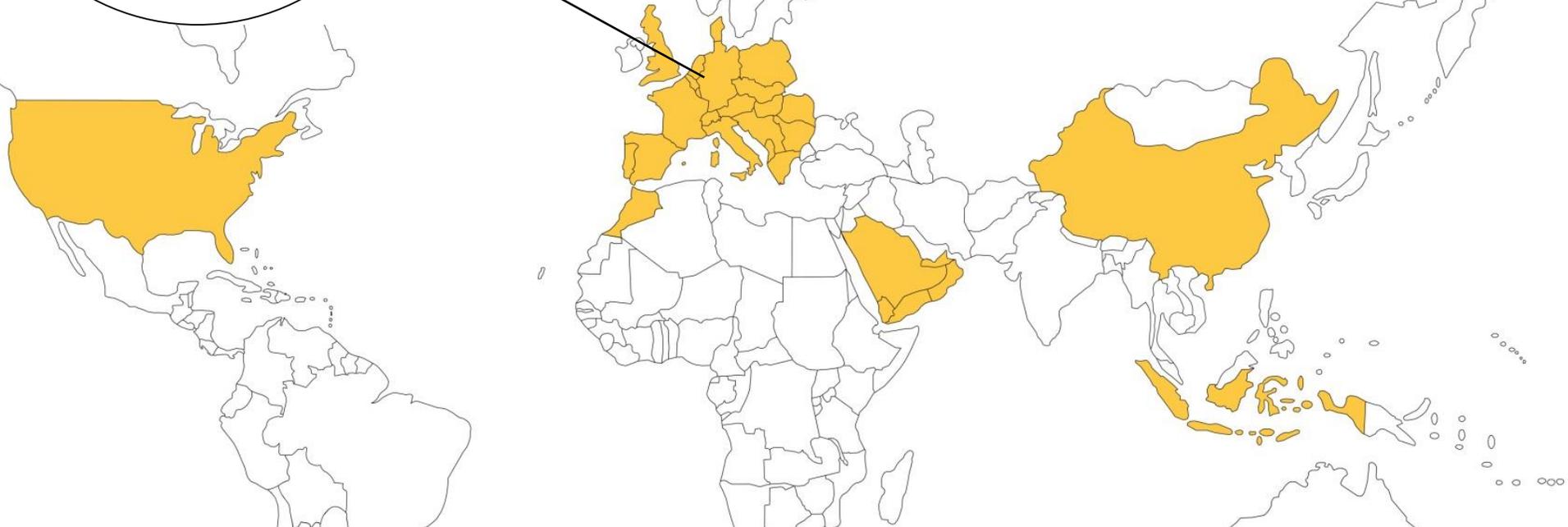


Alemania/Austria:  
> 50 Anlagen

Mundo:  
> 150 Anlagen

## Referencias

1.000 – 600.000 Heq  
en 15 países



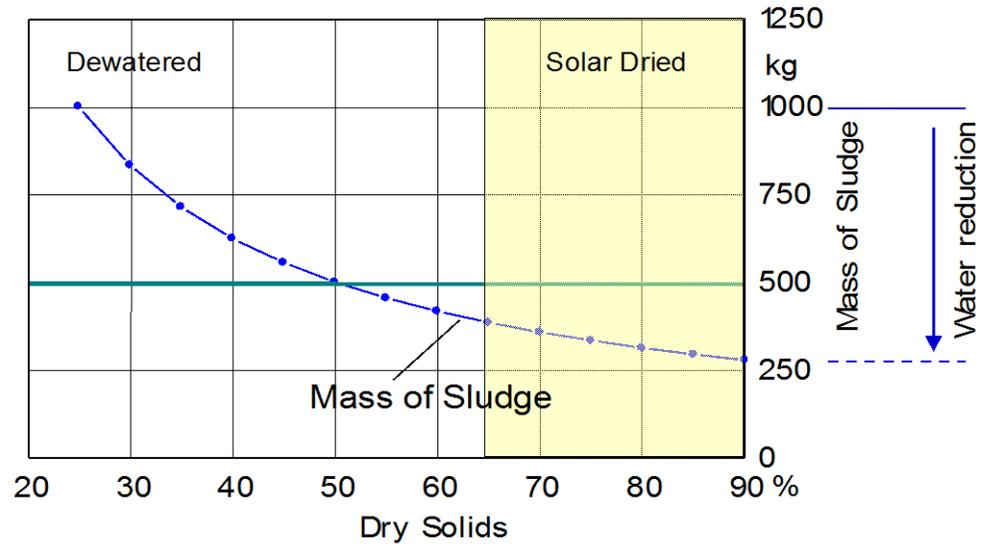
# THERMO-SYSTEM – Proyectos Destacados

- **Palma de Mallorca, E (600.000 Heq)**  
planta solar mas grande del mundo en operación
- **Oldenburg, D (500.000 Heq)**  
planta solar-térmico mas grande del mundo
- **Shandong, CN (400.000 Heq)**  
planta solar mas grande de Asia
- **Nantes, F (250.000 Heq):**  
planta solar mas grande de Europa del Norte
- **Fayetteville, USA (250.000 Heq)**  
planta mas grande de las Americas
- **Dubai, VAE (2,5 Mill. Heq)**  
planta solar mas grande del mundo en construcción



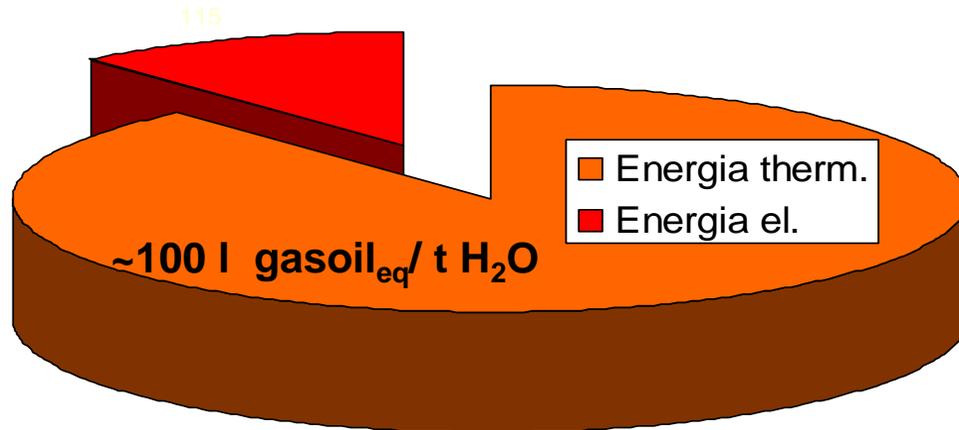
# Ventajas del Secado de Lodo : Uso como combustible

- o Reducción de los costes de transporte y combustión
- o Aumento del poder calorífico
- o Mono- y Co-Combustión posible
- o Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>
- o Estabilización de los costes



# Consumo de energía durante el secado de lodo

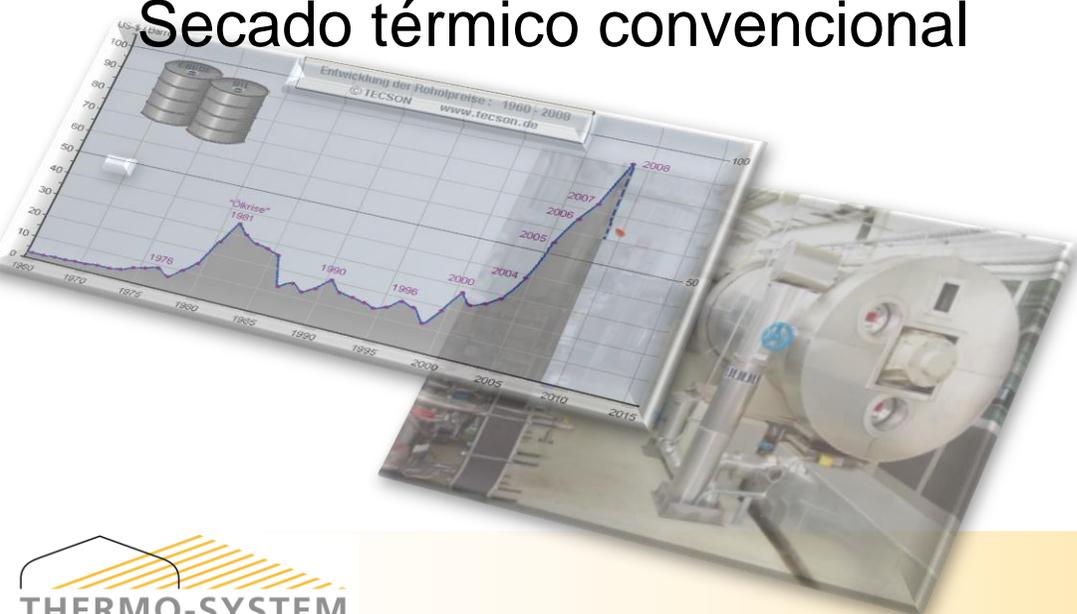
90-120 kWh<sub>el</sub> / t H<sub>2</sub>O



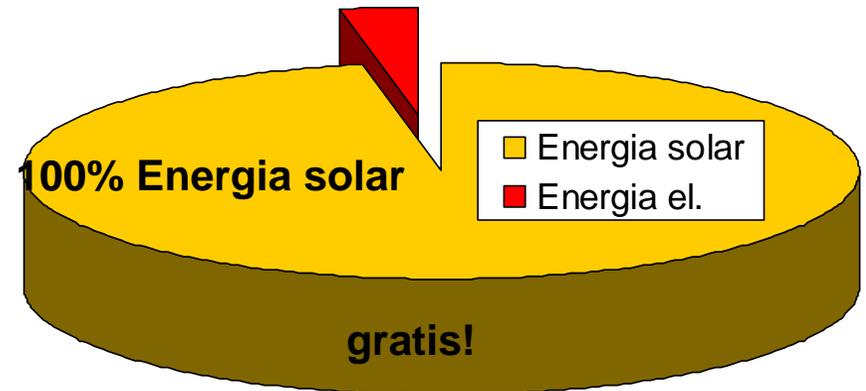
885

Fuente: LFU/LFW

## Secado térmico convencional



20-40 kWh<sub>el</sub> / t H<sub>2</sub>O



Fuente: Universidad de Hohenheim

## Secado solar



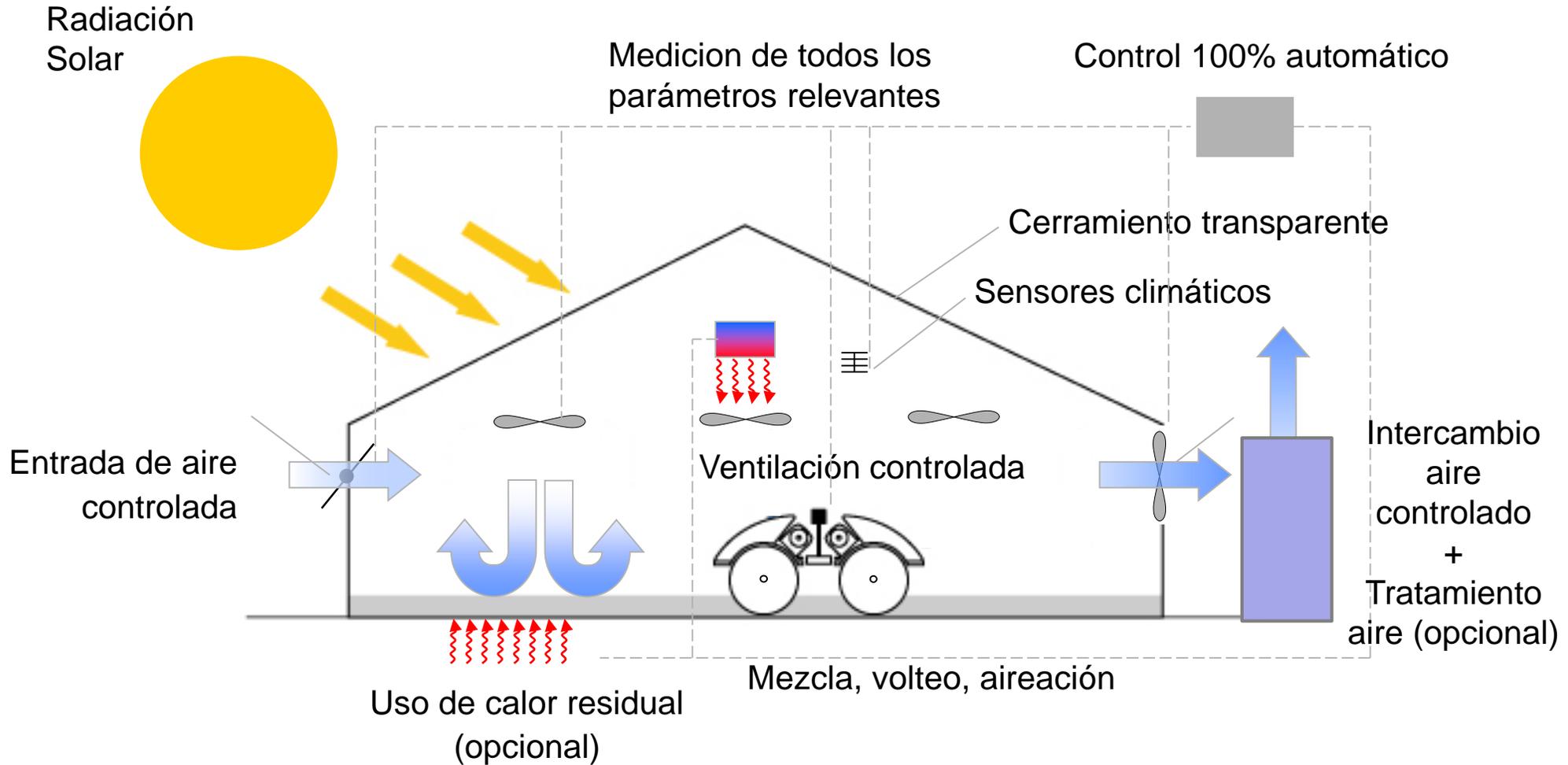
# Secado Solar de Lodos : Tecnología Thermo-System

© Thermo-System Industrie- & Trocknungstechnik GmbH 2008

# Secaderos de Lodos



# El Proceso THERMO-SYSTEM



# Procesos de Secado Solar de Lodos

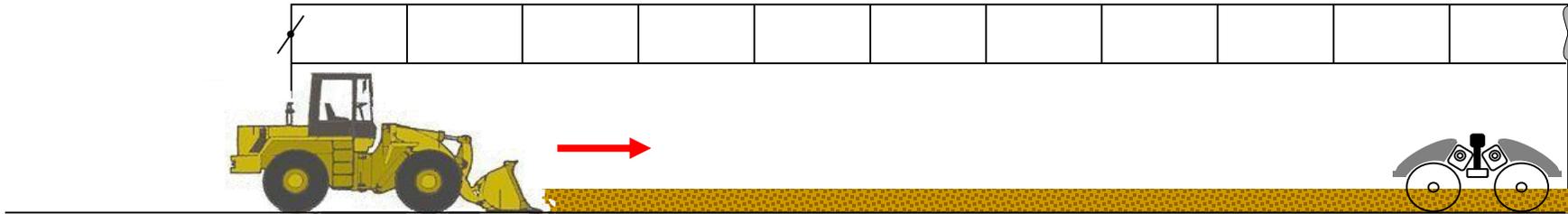
**1) SolarBatch™: Proceso Secuencial**

**2) StorageDryer™: Proceso Combinado – Almacén de Secado**

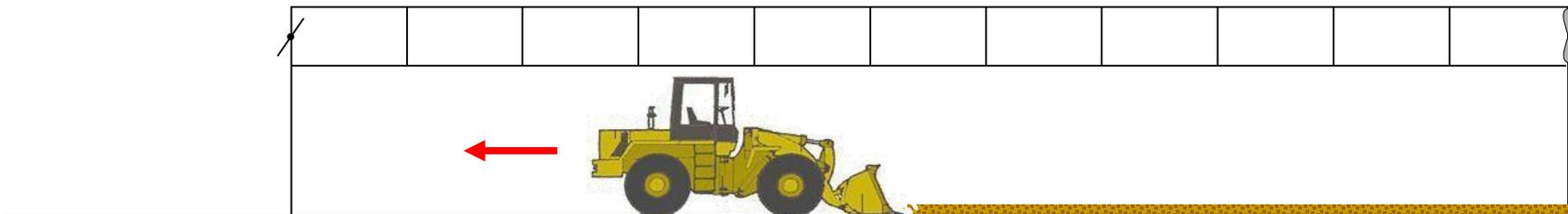
**3) SolarFlow™: Proceso Continuo**

# SolarBatch™ - Proceso Secuencial por Lotes

**Llenado** *Pala cargadora*



**Vaciado** *Pala cargadora*



# Desarrollo del proceso

## Proceso por lotes (secuencial)



# Evaluación Proceso Secuencial

## Ventajas

- Proceso más sencillo
- Sistema más económico
- Seguridad máxima de funcionamiento
- Facilidad de mantenimiento
- Equipamiento intercambiable y extraíble

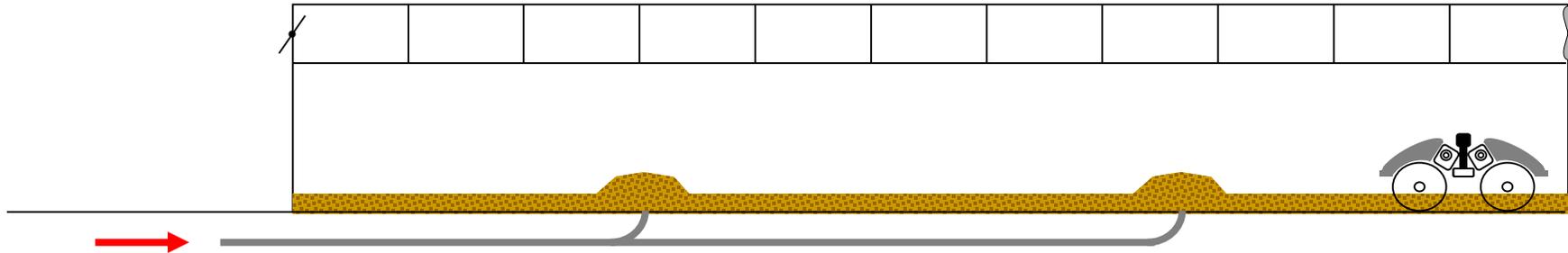
## Inconvenientes

- Necesidad de pala cargadora

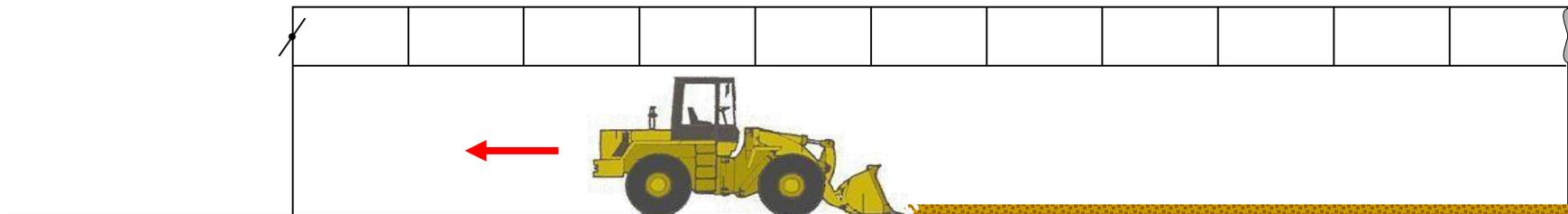


# Almacén de Secado (StorageDryer™)

**Llenado** *automático -tipo geiser-*



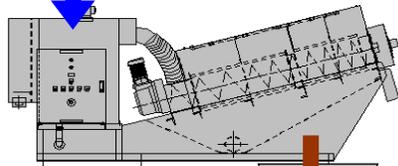
**Vaciado** *Pala cargadora (sólo una vez por año)*



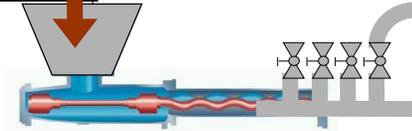
# Thermo-System: Almacén de Secado

lodo líquido  
2-3 % MS

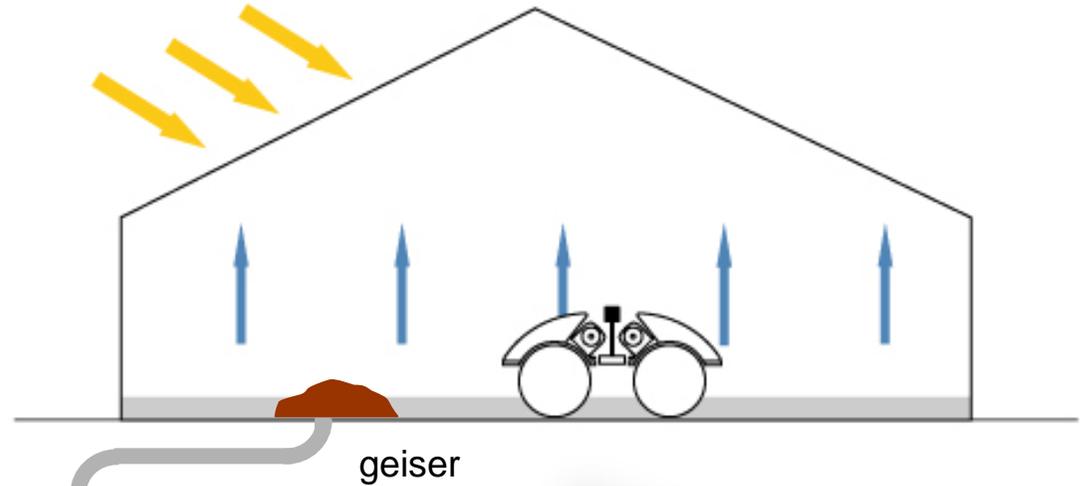
prensa de tornillo



lodo pre-deshidratado  
14 - 20 % MS



bomba



- Capacidad lodo líquido : 0,5 - 1,5 m<sup>3</sup>/h (2-3 %MS)  
(max. 25 kgMS/h)
- Velocidad: 0,5 - 1,5 rpm
- Potencia: 3 kW
- Operación automática
- Mantenimiento sencillo
- Módulo compacto y prefabricado

Llenado continuo y  
automático durante 340  
días/año ...  
... vaciado solamente una  
vez por año!

# StorageDryer™ - Deshidratacion y Llenado del Secador



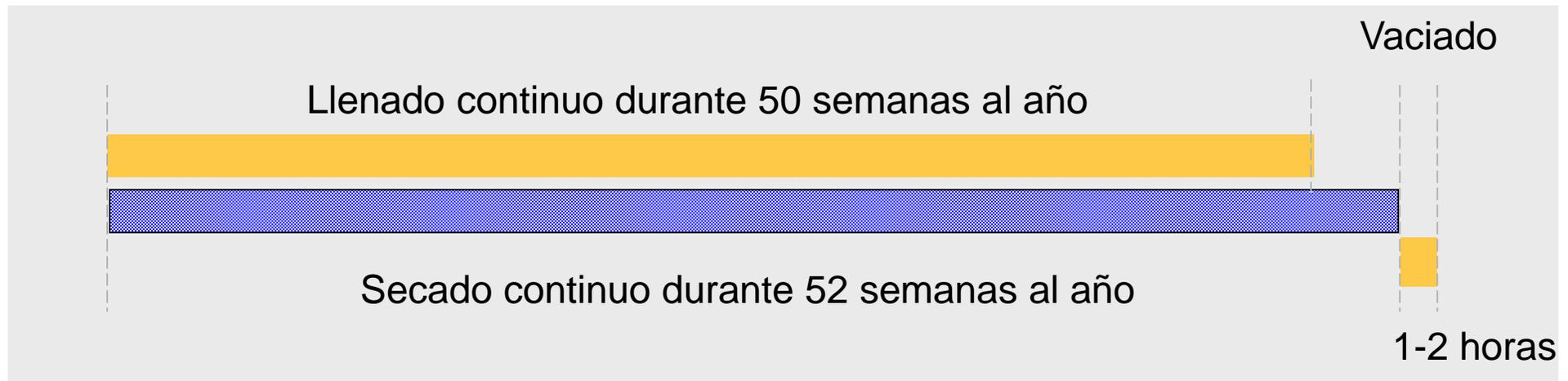
Feeding point - Geysir



# Proceso Combinado

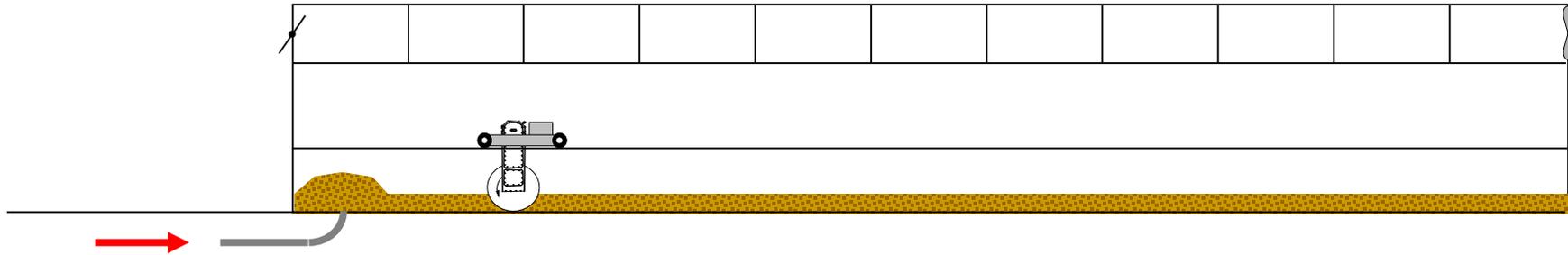


## El Almacen de Secado Thermo-System™

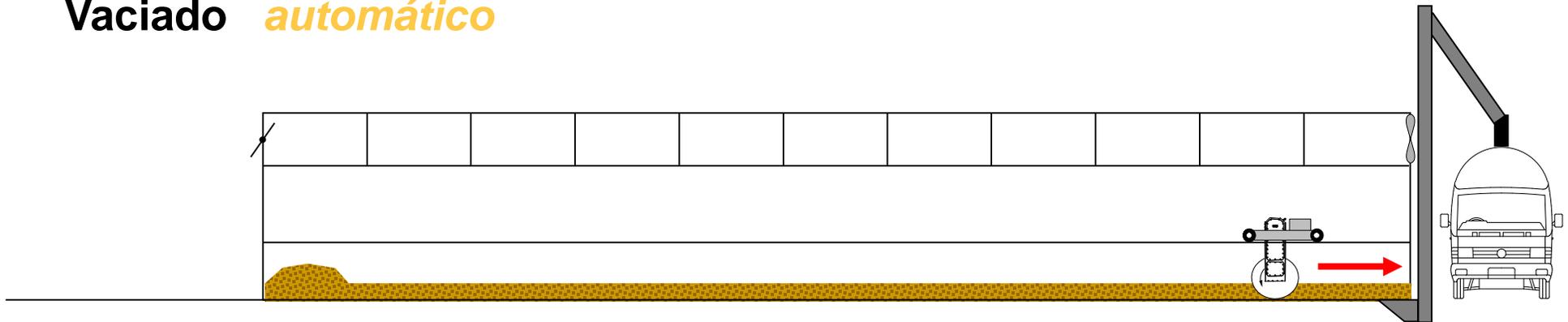


# SolarFlow™ - Proceso Continuo

## Llenado *automático*



## Vaciado *automático*



# THERMO-SYSTEM – Cerramientos

**PE de burbujas**



**PE inflado**



**Policarbonato**



**Vidrio**



# THERMO-SYSTEM – Intercambio de Aire

- convección libre
- convección forzada



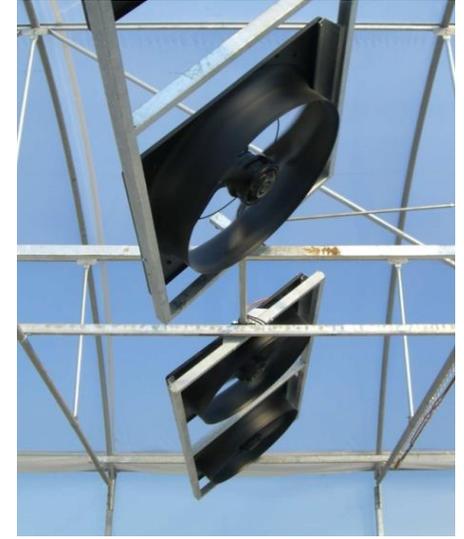
# THERMO-SYSTEM – Aireación del lodo



- ventiladores fijos
- **MoviVent® I**
- **MoviVent® II**

# THERMO-SYSTEM – Movivent

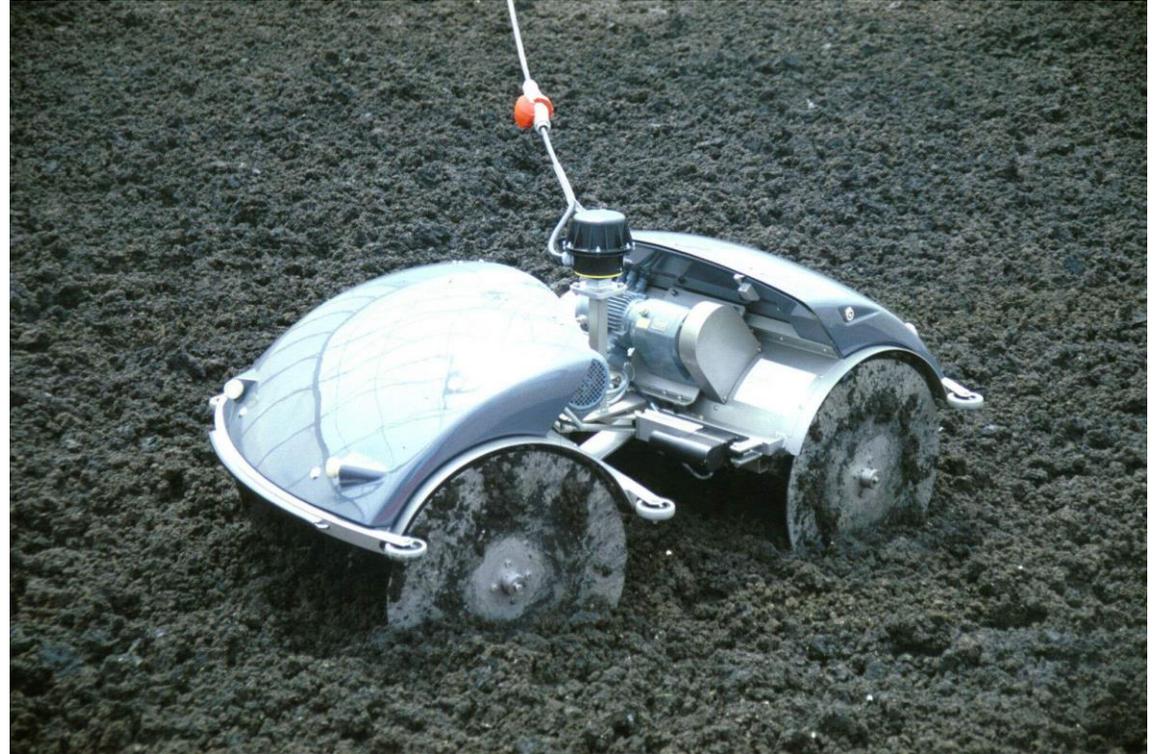
## Patented Sludge Aeration System



# El Topo Eléctrico®

## Función:

- Mezclar
- Distribuir
- Airear



- Robot automático
- Construcción en acero inoxidable
- Sistema muy flexible
- Trabajo en lodo desde 2 hasta 95 % MS

# El Topo Eléctrico®

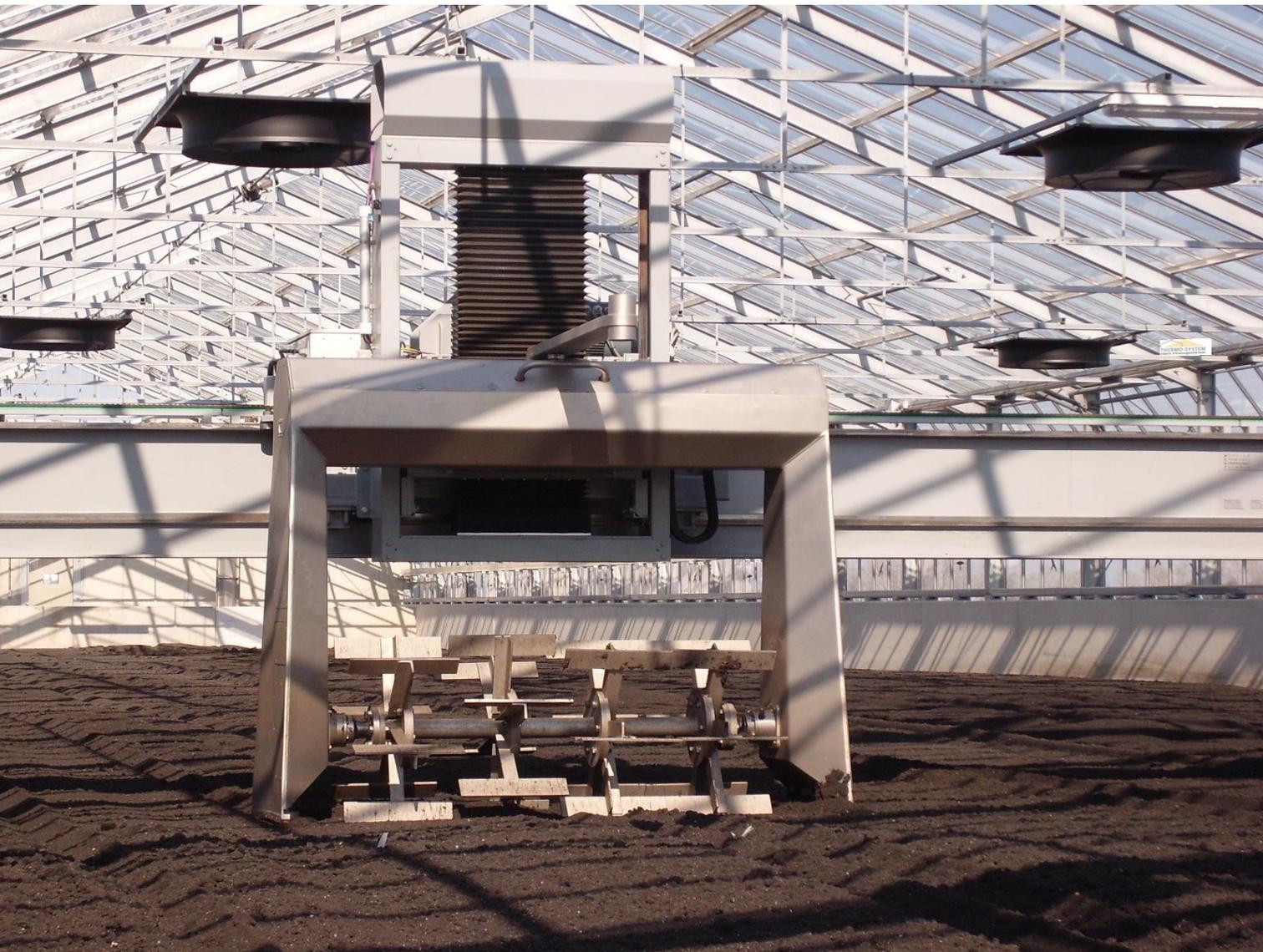
**Más de 300 Topos Eléctricos en operación**

## **Reconocimientos y Premios**

- WEF Innovative Technology Award (USA, 2004)
- Swiss Solar Award (Switzerland, 2002)
- Environmental Oscar (Austria, 2002)



# SludgeManager®



# OpenBed™-Turner



# Utilización de calor residual

## Medio de calentamiento

- calefacción del aire (directo, indirecto)
- calefacción del suelo
- calefacción de radiación



## Fuente de calor

- motor de cogeneración
- turbina de vapor
- calor residual de proceso
- caldera
- bomba de calor

# Alimentación

## Con pala

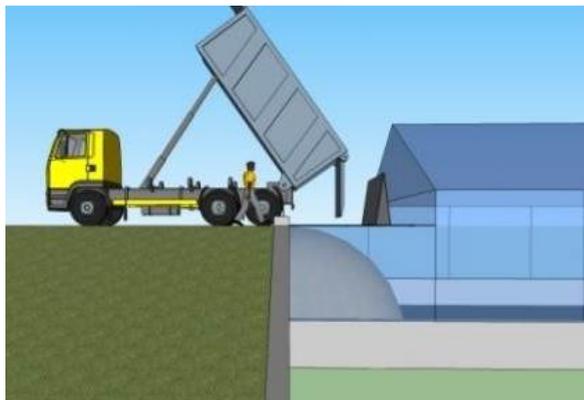


## Con camion



# Recepción del lodo

por camion



# Alimentación por bombeo



Alimentación por fuente de lodo

# Vaciado por pala cargadora

## Vaciado



## Carga de camión



## Gestor de Lodo:

- Vaciado completamente automático



# Vaciado automática con carga de contenedores



# Vaciado automática con carga de camiones



# THERMO-SYSTEM Control de Emisiones



**Biofiltro**



**Lavado Químico**



**ClimaControl™**

# ClimaControl: Visualización & Control Automático



**THERMO-SYSTEM**  
Industrie- & Trocknungstechnik GmbH

11:36:35



12 ▾

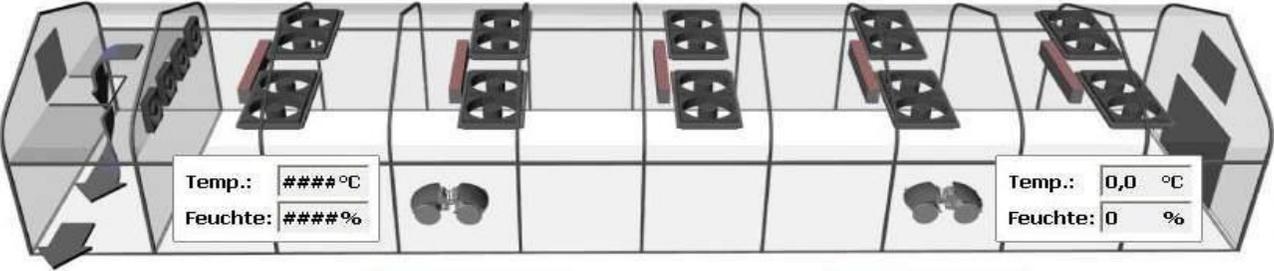
  


  
0 %

Temp.:	0,0 °C
Feuchte:	0 %
Solar:	0 %
Wind:	0 %



  
0 %



Temp.: #### °C

Feuchte: #####%

Temp.: 0,0 °C

Feuchte: 0 %

  
0 %

  
ON   
0 min

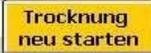
  
ON   
0 min

TR-Gehalt:  %

Laufzeit Trocknung:  d  h













# Referencias de Plantas de Secado Solar

© Thermo-System Industrie- & Trocknungstechnik GmbH 2008

# Naveil (8.000 habitantes)

Capacidad:  
1 100 p.a. (15 % MS)  
-> 200 t (80-90 % MS)



Punto de Llenado - Geysers

Llenado continuo y automático

# Bettembourg (100.000 PE)

Sludge throughput: 6.600 t/a

Initial DS content: 25 %

Drying area: 6.400 m<sup>2</sup>

Final DS content: > 75 %

8 Chambers each 800 m<sup>2</sup>

Disposal to cement factory



# Wyk/Alemania (30.000 Heq)



# Oldenburg/Alemania (350.000 Heq)

- Proceso secuencial
- Cantidad de lodos: 30.000 t/a
- Uso de calor residual:  $\sim 3,5 \text{ MW}_{\text{th}}$  (85 °C)
- Superficie de secado: 6.000 m<sup>2</sup>
- 6 Cámaras
- Tecnología: Topo Electrico®
- Recepción de lodos de varias depuradoras



# Planta de Secado Solar más grande del mundo Palma de Mallorca (600.000 Heq)



© Thermo-System Industrie- & Trocknungstechnik GmbH

# Palma de Mallorca (600.000 habitantes)



# Palma de Mallorca (600.000 habitantes)





# Secado Térmico Thermo-System **SmartDry**™

© Thermo-System Industrie- & Trocknungstechnik GmbH

# Thermo-System SmartDry™



## Range of Capacity

0,5 – 10 t H<sub>2</sub>O/h

## Energy Demand:

~850 kWh/t H<sub>2</sub>O

## Inlet DS-Content:

15-60 %

## Heat Supply

- Steam,
- Hot water,
- Thermal oil,
- Exhaust gases

## Automation

- Quick-Start & Quick-Stopp
- Unmanned operation

## Safety

- Design according to Atex-rules
- CO - Safety supervision with Sprinkler
- DS - Measurement
- Video-Supervision
- Drying temperature < 150°C



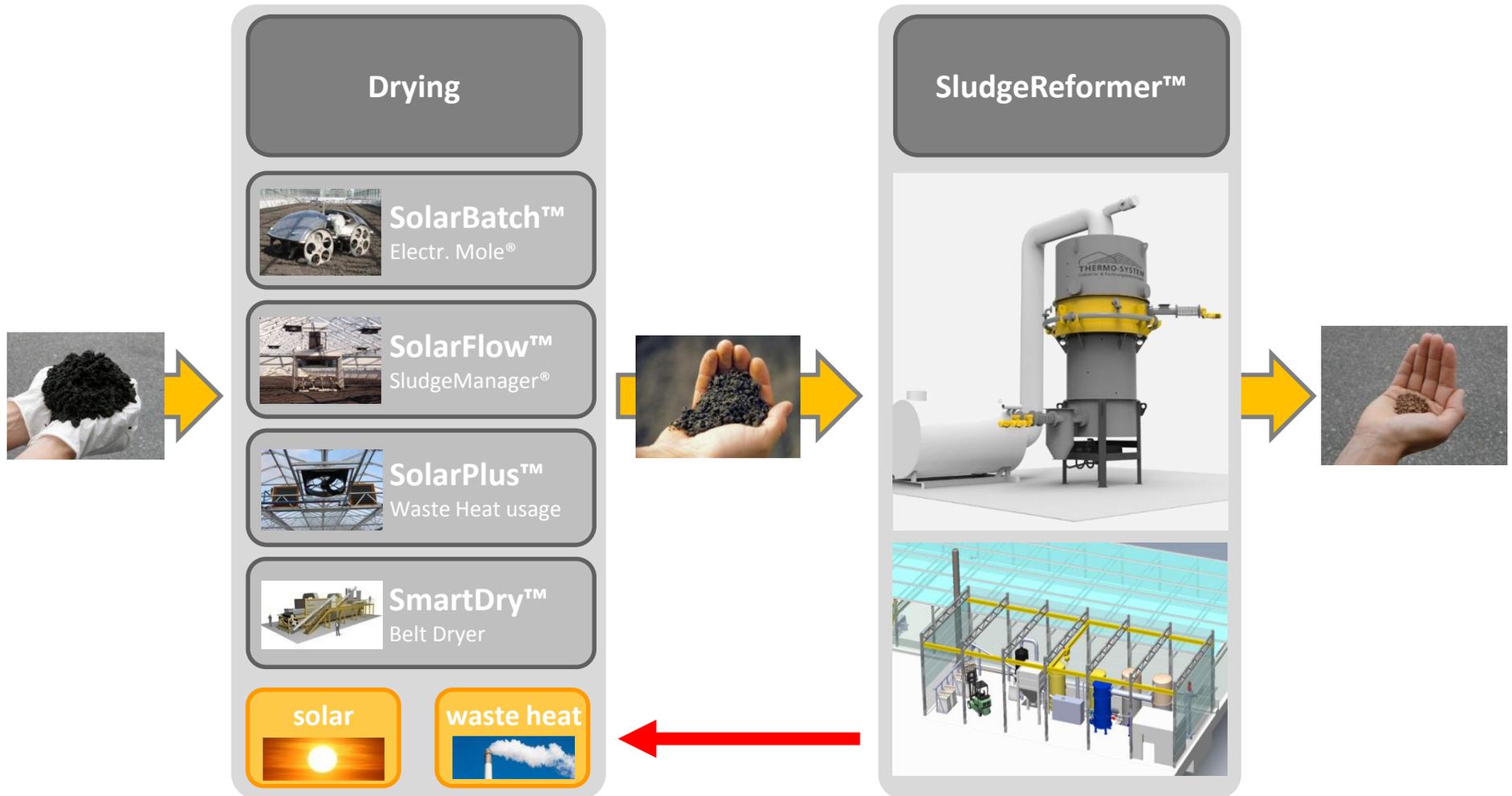
# Thermo-System SolarMining™

with

# SludgeReformer™

© Thermo-System Industrie- & Trocknungstechnik GmbH

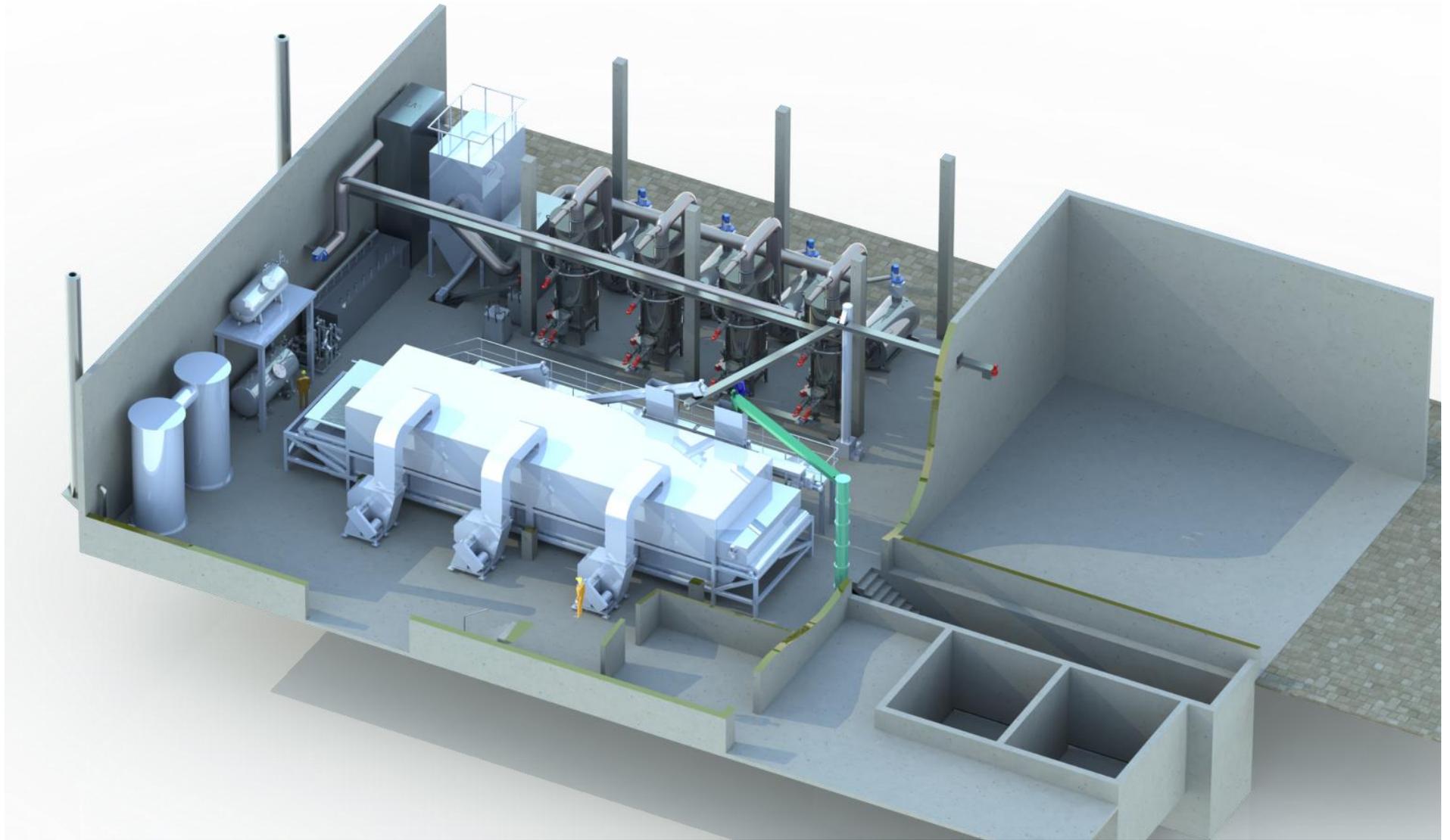
# Thermo-System SolarMining™



# Thermo-System SolarMining™



# SludgeReformer™ with SmartDry™





# Gracias por su atención!

## Contacto

Thermo-System

Echterdinger Str. 57

D-70794 Filderstadt

Ph: +49 711 489 459 0

Email: [info@thermo-system.com](mailto:info@thermo-system.com)

[www.thermo-system.com](http://www.thermo-system.com)

