

# OPTIMICE SU DIGESTOR



## EL PROCESO DE HIDRÓLISIS TÉRMICA DE CAMBI PARA LA DIGESTIÓN ANAEROBIA AVANZADA DE LOS LODOS Y DE LA MATERIA ORGANICA DE LOS RESIDUOS

- INCREMENTO EN ENERGÍA RENOVABLE
- REDUCCIÓN DEL VOLUMEN DE BIOSÓLIDOS
- CALIDAD DE LOS LODOS FINALES ( CLASE A)
- VOLUMEN DE LA DIGESTIÓN ANAEROBIA REDUCIDO

# LIBERE TODO EL POTENCIAL DE LA DIGESTIÓN ANAEROBIA

## PRE-TRATAMIENTO DE LODOS MEDIANTE EL PROCESO DE HIDRÓLISIS TÉRMICA DE CAMBI

El proceso de hidrólisis térmica de Cambi (THP) es una tecnología contrastada y fiable que ha venido siendo aplicada en todo el mundo desde 1995 en proyectos existentes en el campo del medio ambiente para reducir tanto las cantidades a evacuar como el coste de construcción y operación de digestores.

El proceso THP de Cambi es un pre-tratamiento con vapor de alta presión para la digestión anaerobia de lodo municipal e industrial y residuos orgánicos. Aplicando la tecnología THP se consigue doblar la carga del digestor, un aumento en la producción de biogás, y un producto biológico resultante exento de patógenos y estabilizado, con mejores propiedades de deshidratabilidad. Todo ello ahorra en costes de transporte y consumo energético, tanto si se destina el producto resultante directamente a uso agrícola, como si se opta por el secado para su uso como fertilizante o biocombustible.

Cambi THP es un proceso continuo, basado en múltiples reactores de hidrólisis en "Batch" secuenciales. El sistema es altamente eficiente en términos energéticos y robusto con bajos costes de operación. También elimina los problemas de olores asociados al tratamiento de la materia orgánica. Los diseños más recientes del Cambi permiten un mayor llenado del reactor, incrementa el efecto denominado explosión de vapor ( steam explosion) desintegración por caída súbita de presión, aumentando su rendimiento y su capacidad. Con ciclos de tiempo más cortos, el número y tamaño de los reactores se reduce, lo que ha permitido la introducción de los modelos B2 y B6 más compactos.

Las plantas de biogás THP de Cambi se combinan, por lo general, con unidades de cogeneración, generando energía eléctrica verde y proporcionando vapor para el proceso de hidrólisis térmica. No obstante el biogás puede ser purificado para su utilización como combustible en vehículos o como sustituto del gas natural.

El alcance del suministro de Cambi varía desde el proceso THP básico hasta plantas de digestión completas llave en mano. Ofrecemos también la operación y mantenimiento de las plantas. El proceso THP opera normalmente con lodo de plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas de más de 100.000 habitantes, o a partir de flujos de lodo de aproximadamente 3.000 toneladas métricas / año (materia seca).

El tratamiento optimizado de lodos mediante el proceso THP de Cambi maximiza tanto la flexibilidad de la planta de tratamiento como su rentabilidad.

For additional information please visit: [cambi.com](http://cambi.com)

**“ El contenido promedio de materia seca del lodo aumentó desde un valor medio del 20% en 2004 hasta un 31% en 2006. En el primer año de operación del proceso THP de Cambi. La producción de torta de lodo se redujo a menos d ela mitad. No tuvo lugar cambio alguno en la carga de trabajo de la depuradora durante dicho periodo.**

*EDAR de Kapusciska, Bydgoszcz, Polonia*



**“ El proceso Cambi mejorará drásticamente el rendimiento de la deshidratación, reduciendo las necesidades de energía para las plantas de secado existente y aumentar la producción de gas procedente del lodo biológico.”**

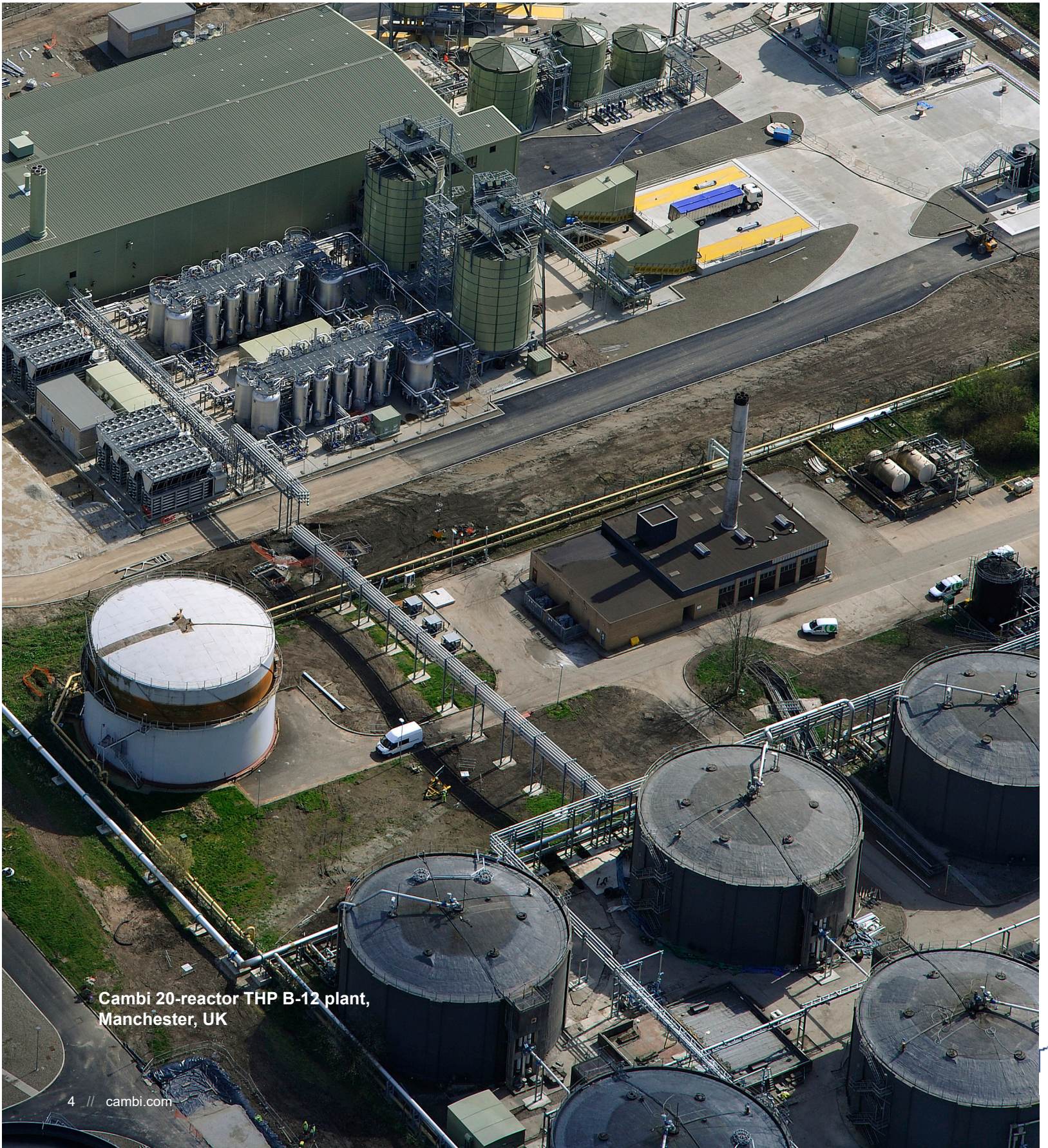
**AKTOR, EDAR DE PSYTTALIA-GRECIA**

**Planta B6 con 4 reactores de Cambi THP, EDAR de Psyttalia, Atenas, Grecia**

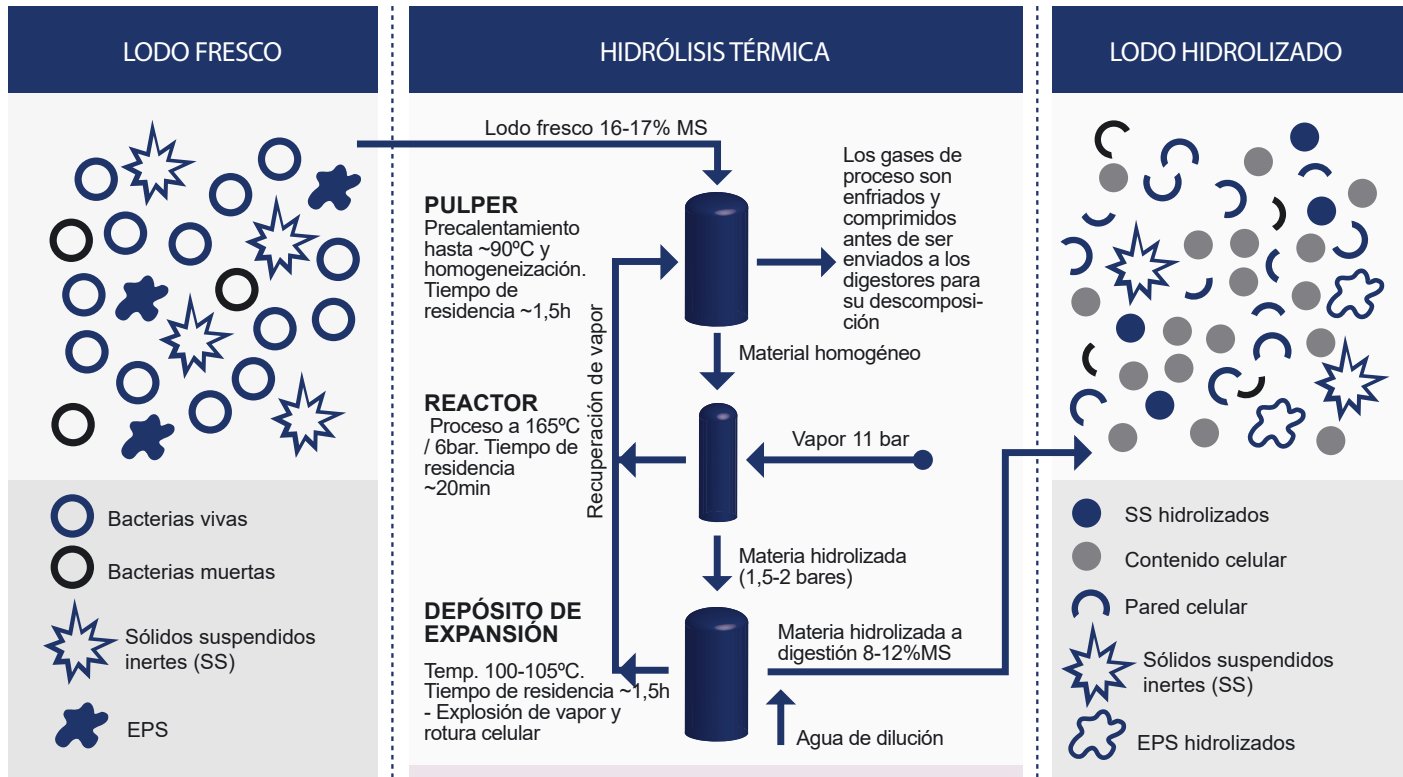


**“ El proyecto ha tenido un gran éxito. La producción eléctrica y la calidad de la torta de biosólidos es tan buena como la esperada.”**

EDAR DE DAVYHULME, UNITED UTILITIES, MANCHESTER , REINO UNIDO



**Cambi 20-reactor THP B-12 plant,  
Manchester, UK**

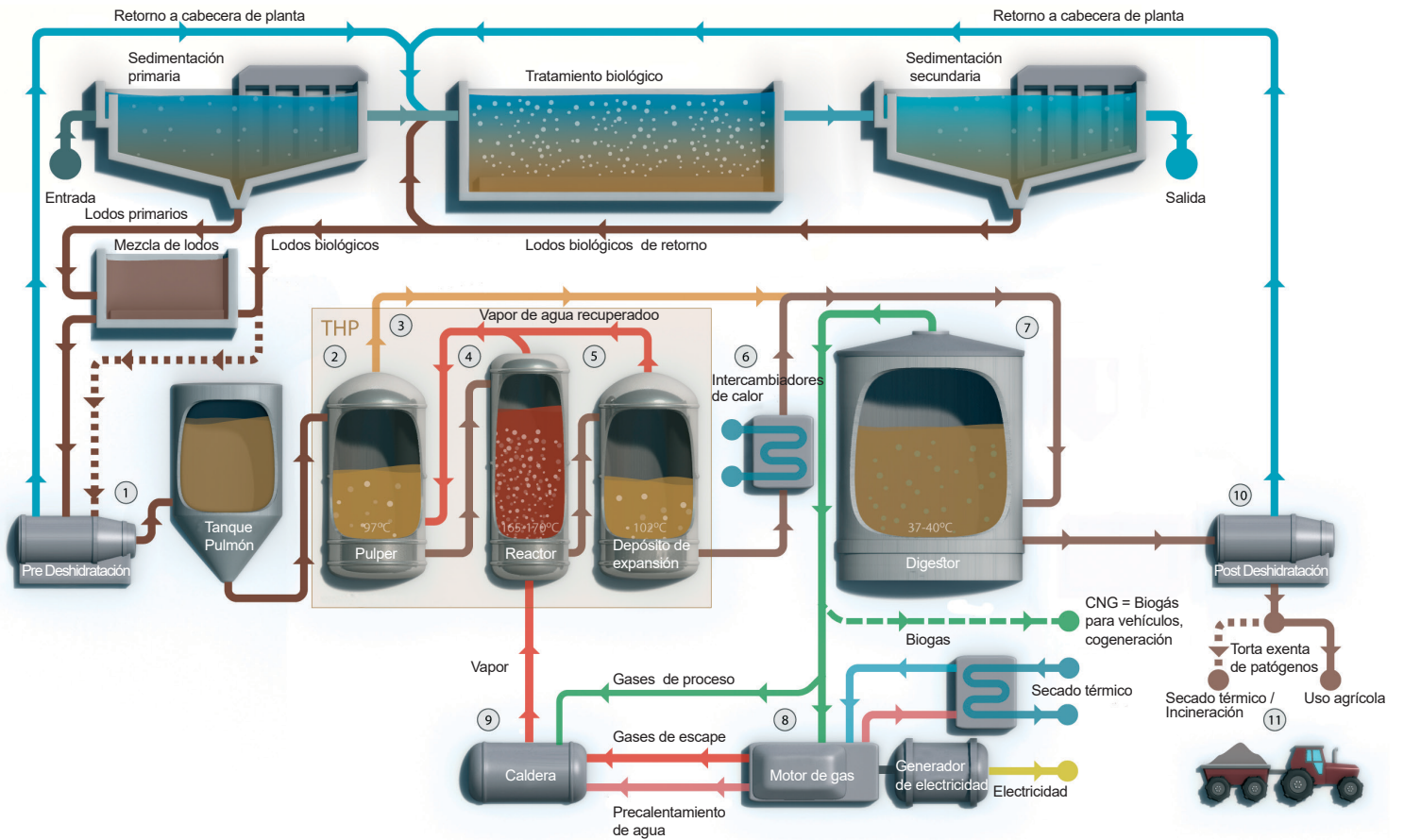


## ¿Qué es la hidrólisis térmica, y qué hace?

- Desintegra la estructura celular y la materia orgánica y disuelve los polímeros celulares existentes (sustancias exopoliméricas - EPS), de formulación proteica, en un sustrato fácilmente digerible mediante digestión anaerobia
- El lodo resultante, menos viscoso (más fluido), permite doblar la carga orgánica de materia seca (MS) en el digestor, manteniendo una operación estable
- Aumenta la biodegradabilidad del lodo y de residuos de origen biológico, produciendo más de biogás con un tiempo de retención en digestor más corto.
- Mejor deshidratabilidad - hasta un 45% de materia seca - por liberación del agua ligada en los EPS (los EPS retienen de 4 a 5 g agua / g EPS). De este modo se reduce la cantidad de biosólidos después de la digestión y la deshidratación
- Produce un fertilizante eficaz y exento de patógenos: El tratamiento de la materia orgánica a 165 °C durante 20-30 minutos cumple con todos los estándares y requisitos establecidos de esterilización, incluyendo la US EPA 40 CFR 503 Biosólido Clase A y el Reglamento para Subproductos de origen Animal de la UE (ABPR, 1774/2002/CE) para sustancias de categorías II y III

# CAMBI THERMAL HYDROLYSIS PROCESS

CambiTHP®



*La planta ha funcionado durante los últimos 20 años y hay un montón de experiencia en aspectos de operación de la hidrólisis. El calor residual del motor de cogeneración se emplea para suministrar calor a la caldera que opera en el proceso THP, de modo que resulta muy eficaz en términos energéticos... Los agricultores saben que seguimos unos estándares de tratamiento muy exigentes, y están dispuestos a seguir empleando la torta de lodo, ya que es un estupendo fertilizante y no huele".*

*El sistema funciona automáticamente con una baja intervención del operador, tiene una digestión estable y una excelente deshidratación en un entorno agradable y libre de olores*

EDAR de HIAS, Hamar, Noruega



# ETAPAS DEL PROCESO

## CambiTHP®

1. El lodo es deshidratado hasta un 16-18% de materia seca (MS) y conducido a un silo pulmón.
2. El lodo deshidratado es alimentado de forma continua al Pulper para ser mezclado y calentado con el vapor reciclado.
3. Los gases de proceso se comprimen y se descomponen biológicamente en los digestores ( sin olor)
4. La hidrólisis térmica tiene lugar en el reactor(es) a 165°C durante 20-30 minutos.
5. El lodo esterilizado pasa entonces, rápidamente al depósito de expansión ( Flash Tank) produciéndose una destrucción celular debida a la caída de presión ( explosión de vapor). La temperatura del lodo se reduce al enviar vapor flash al Pulper.
6. El lodo es, entonces, enfriado hasta la temperatura requerida de digestión, en parte por la adición de agua de dilución, y en parte en los intercambiadores de calor.
7. Al proceso THP le sigue la digestión anaerobia, que transforma la materia orgánica ( sólidos volátiles) en biogás, compuesto principalmente por aproximadamente 65% de metano (CH<sub>4</sub>) y 35% de dióxido de carbono ( CO<sub>2</sub>).
8. El biogás puede utilizarse en un motor de cogeneración para la producción de electricidad. Otra alternativa es su limpieza ( eliminación) del CO<sub>2</sub> para su uso como sustituto del gas natural en la red de gas y en vehículos.
9. El vapor para la hidrólisis es, principalmente, producido en una caldera de recuperación del calor residual de la cogeneración, procedente de los gases de escape y agua de refrigeración del motor de gas. Alternativamente se puede emplear biogás u otro tipo de combustible.
10. El lodo digerido se deshidrata convirtiéndose en un producto de Clase A como el compost con una sequedad del 30-45%
11. La torta o biosólido final se aplica directamente en terreno agrícola, o se seca para su empleo como combustible o fertilizante biológico.



# ¿POR QUÉ HIDRÓLISIS TÉRMICA?

## INCREMENTO EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE BIOGÁS

- 50-65% DE LA MATERIA ORGÁNICA (SÓLIDOS VOLÁTILES - SV) DEL LODO SE TRANSFORMAN EN BIOGÁS
- ELEVADA CALIDAD DEL BIOGÁS, RICO EN METANO, BAJO EN H<sub>2</sub>S
- IDEAL PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA VERDE, COMO COMBUSTIBLE RENOVABLE PARA AUTOMOCIÓN, O COMO SUSTITUTO DEL GAS NATURAL

## MEJORA DE LA DESHIDRATACIÓN DESPUÉS DE LA DIGESTIÓN- HASTA UN 45% MS (MATERIA SECA)

- Reducción significativa del volumen , entre un 50-70%
- Menor materia para manejar / transportar
- Menor potencia en evaporación de agua para secadores de lodos

## PASTEURIZACIÓN Y ESTABILIZACIÓN DEL PRODUCTO BIOSÓLIDO / TORTA RESULTANTE

- El tratamiento térmico a 165 °C durante 20-30 minutos previo a digestión elimina todos los patógenos
- No existe regeneración ni rebrote de bacterias
- Aumento en la estabilidad de la torta digerida gracias a la elevada conversión de la materia orgánica

## EL LODO DIGERIDO NO PRESENTA MALOS OLORES

- Las molestias debidas a malos olores se evitan al operar en ciclo cerrado y descomponerlos biológicamente en los digestores.

## PROCESO FIABLE Y ALTAMENTE EFICIENTE ENERGÉTICAMENTE

- Proceso continuo, basado en múltiple reactores de hidrólisis en "batch" secuenciales
- Máxima reutilización del vapor en recipientes aislados térmicamente
- Incremento neto en biogás / electricidad con bajo consumo energético interno
- El consumo de energía térmica es comparable o incluso inferior a la pasteurización de 70°C
- La inyección directa de vapor evita obstrucciones y paradas inesperadas en los intercambiadores de calor

## MENOR TIEMPO DE RESIDENCIA Y MAYOR CONTENIDO DE MATERIA SECA EN LOS DIGESTORES

- Reducción de la viscosidad del lodo después de la hidrólisis térmica (lodo más fluido)
- Los digestores pueden alimentarse con una concentración del 8-12% de materia seca (MS) , doble que la de un digestor convencional
- Aumento de la velocidad de digestión
- Todos estos factores aumentan la capacidad del digestor en 2-3 veces, permitiendo cargas de hasta 7 kg / m<sup>3</sup>.día de materia orgánica

## PROCESO DE DIGESTIÓN ANAEROBIA ROBUSTO

- Alimentación ideal para digestión anaerobia: uniforme y exenta de microorganismos no deseados
- Eliminación de bacterias filamentosas responsables de la formación de espumas
- Alta capacidad tampón (pH 7,5 – 8,0)
- Elevada concentración de biomasa activa

## SU DISEÑO COMPACTO HACE QUE EL PROCESO THP SEA FÁCILMENTE ADAPTABLE A PLANTAS DE TRATAMIENTO DE LODOS YA EXISTENTES

## LOS DIGESTORES EXISTENTES PUEDEN EMPLEARSE PARA PROCESAR LODOS U OTROS RESIDUOS ORGÁNICOS PROCEDENTES DE UNA REGIÓN MÁS AMPLIA, SIN NECESIDAD DE MÁS INVERSIÓN

- alimentación de los digestores a más del doble de la carga convencional, aumenta la capacidad de las plantas existentes, o minimiza los costes en nuevos digestores



## El proceso THP de Cambi frente a la Digestión Anaerobia Convencional

AUMENTO EN EL RENDIMIENTO DEL DIGESTOR	EFICACIA ENERGÉTICA Y PASTEURIZACIÓN	AUMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOGÁS	BIOSÓLIDOS / FERTILIZANTE DE ALTA CALIDAD
<p>Conventional</p>  <p>CambiTHP®</p> 	<p>Conventional</p>  <p>CambiTHP®</p> 	<p>Conventional</p>  <p>CambiTHP®</p> 	<p>Conventional</p>  <p>CambiTHP®</p> 
<p>Incremento de 2-3 veces en la capacidad del digestor Por cada m3 de volumen de digestor 3.5 m3 de biogás al día Hasta 7kg SV/día de carga orgánica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo el vapor se recicla – comparable a calentar el lodo hasta 102°C</li> <li>- Elevada concentración de la alimentación (14-18% MS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30-100% más biogás que en la tecnología convencional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción del 50% en la masa resultante de deshidratación</li> <li>- Sin molestias de olores</li> <li>- Clase A – destrucción de patógenos del 100%</li> <li>- Sin rebrote de patógenos</li> </ul>

**“ La planta de digestión con proceso THP ubicada en Dublín ... produce 3.5m3/día de biogás por m3 de volumen de digestor, lo que representa un 350% de lo obtenido en operación convencional”.**

DUBLIN, IRLANDA

**“ En conjunto, las prestaciones de la hidrólisis térmica y la digestión has sido excepcionales desde la puesta en marcha”**

EDAR DE BLUE PLAINS, DC WATER, USA

“ El Sistema Cambi THP fue elegido para reducir nuestros costes de capital y de operación, así como para reducir la huella de carbono y mejorar el medioambiente de nuestras plantas depuradoras”

BEIJING DRAINAGE GROUP, PEKIN, CHINA



Cambi 15-reactor THP B-12 plant, Xiaohongmen WWTP, Beijing, China  
(First of 5 plants to cover Beijing's 6000 tons of sludge/day)

# VENTAJAS DEL PROCESO DE HIDRÓLISIS TÉRMICA DE CAMBI

## VENTAJAS DEL PROCESO DE HIDRÓLISIS TÉRMICA – PRE-TRATAMIENTO RESPECTO A LA DIGESTIÓN CONVENCIONAL

- Reducción de capital y espacio necesario hasta tres veces para la digestión
- Aumento de la biodegradabilidad del lodo y aumento de la producción de biogás
- Deshidratación final del lodo mejorada hasta un 45% en materia seca.
- Reducción significativa de volumen de la torta de lodo y de su olor.
- Operación estable y fiable del digestor
- Eliminación de los problemas de espumas causados por bacterias

## POR QUÉ EL CAMBI THP ES CON MUCHO ,EL MAS POPULAR Y FIABLE PROCESO DE HIDRÓLISIS TÉRMICA

- 20 años de operación > 1,5 Millones de toneladas de materia seca/año > 55 Plantas de Cambi > 50 millones de personas en 5 continentes.
- Proceso continuo con múltiples reactores de hidrólisis en “Batch” secuenciales
- Diseño estandarizado y modular : Instalación realizada en corto plazo y acceso rápido a las piezas de recambio
- Tecnología de doble desintegración : hidrólisis térmica + desintegración por caída de presión ( explosión de vapor), da la más alta producción de gas y la más baja viscosidad con la máxima carga en digestión.
- Alimentación a baja presión, representa un tiempo de vida más largo para las bombas y un consumo eléctrico más bajo.
- Un proceso con una estabilidad y disponibilidad sin paralelo.



