

Producción y utilización del Biogás

10a MasterClass

Santiago Pacheco-Ruiz

Director - Technology, engineering & innovation
santiago.pacheco-ruiz@veolia.com

INTRODUCCIÓN

BIOTHANE

by **VEOLIA**
Water Technologies



Centro tecnológico de Veolia para
**Tratamiento anaeróbico
de efluentes industriales
y purificación de biogás**



Líder en el mercado con
40 años de experiencia

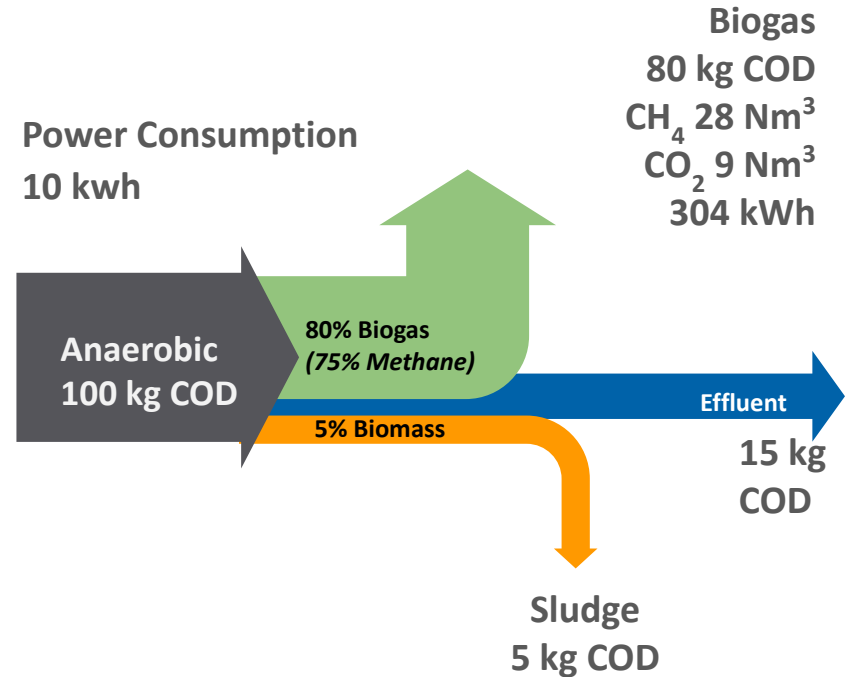
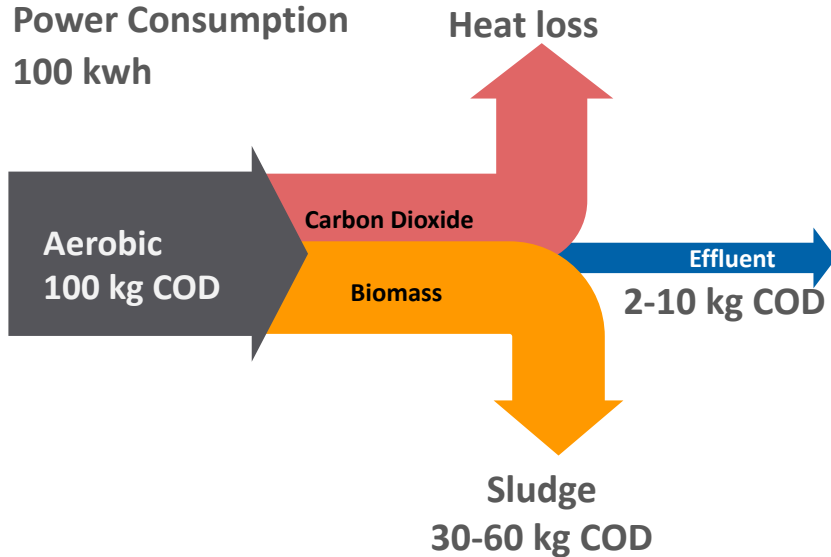


700 instalaciones
en 62 países alrededor del mundo



Gran enfoque en
Innovación + Desarrollo
250 m2 de instalaciones de investigación y
más de 20 unidades de prueba

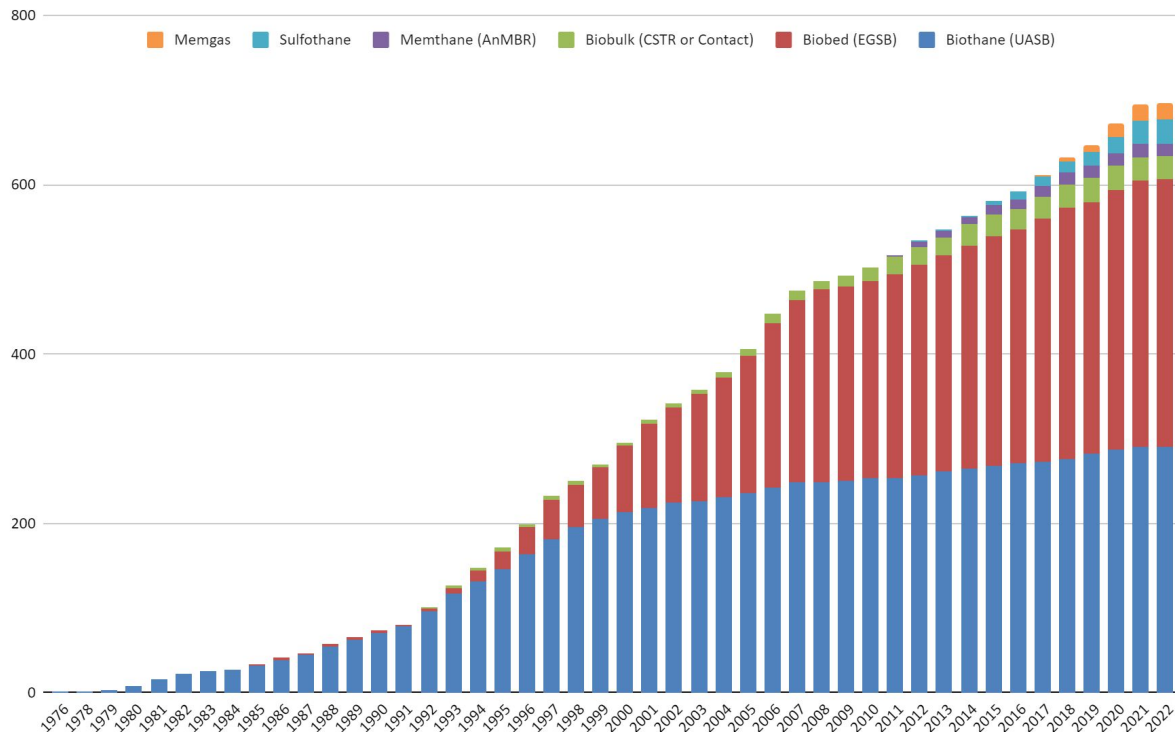
Value of Anaerobic Solutions



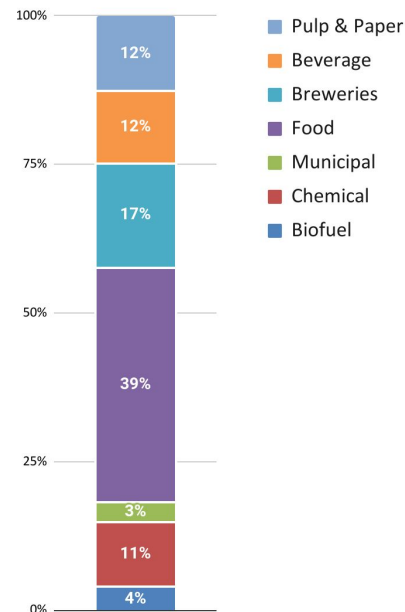
1 kg COD removed $\approx$ 0.35 Nm^3 CH_4 $\approx$ 3.8 kWh

Referencias & Sectores de enfoque

Más de 700 instalaciones alrededor del mundo



Sectores

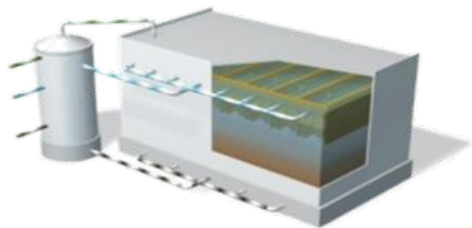


Tecnologías Anaeróbicas de tratamiento de Agua

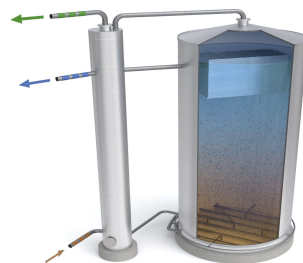
Tecnologías anaerobias de tratamiento de agua

Fango/Lodo GRANULAR

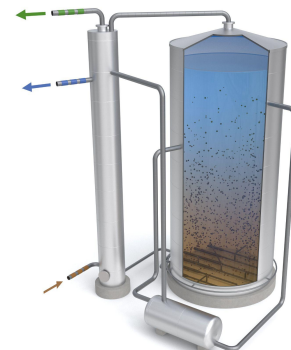
Aguas residuales
SOLUBLES



BIOTHANE ADVANCED
(UASB)



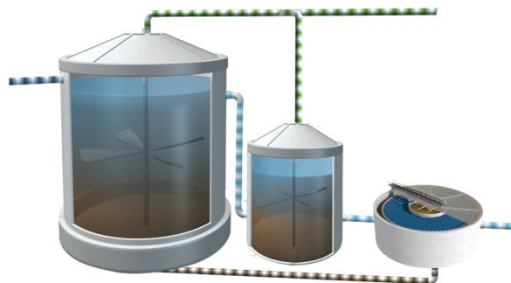
BIOBED® ADVANCED
(EGSB)



BIOBED-EBS
(EGSB)

Fango/Lodo FLOCULENTO

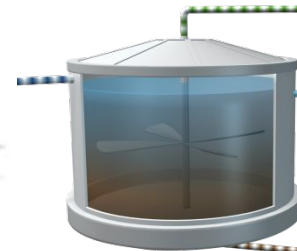
Aguas residuales
altas en SST y Grasa



SPARTHANE®
(AnSBR)



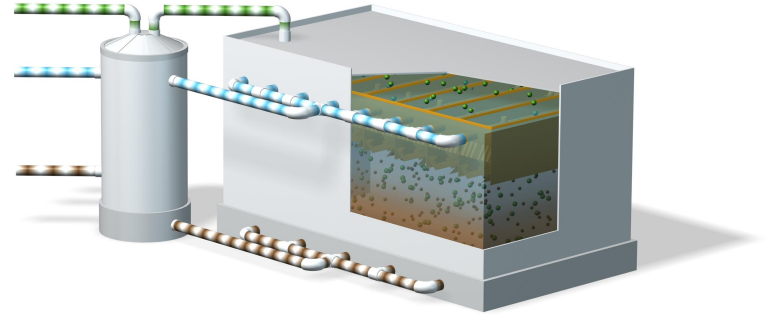
MEMTHANE®
(AnMBR)



BIOBULK®
(CSTR)

Biothane Advanced (UASB)

Upflow Anaerobic Sludge Bed

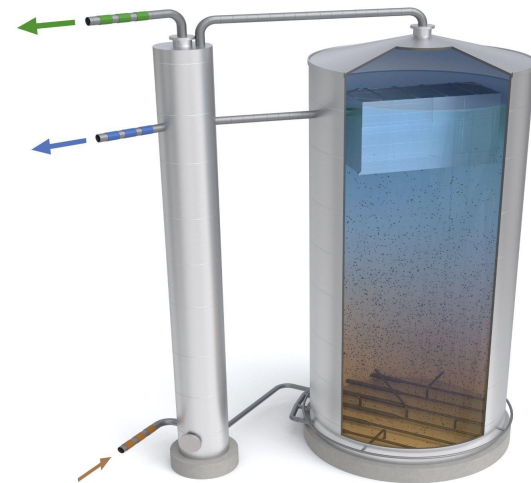


Key features

- *Más de 290 plantas instaladas*
- *Más de 40 plantas con separadores ADVANCED*
- *Carga volumétrica Media-Alta - VLR (8-10 kg m³/d)*
- *Combinación de fango flocculant y granular s*
- *Degradación de SS (1 g/L max) y grasas (200 ppm Max)*
- *Separación de trifásica con separador ADVANCED*
- *No mezclado mecánico necesario*

Biobed Advanced (EGSB)

Expanded Granular Sludge Bed

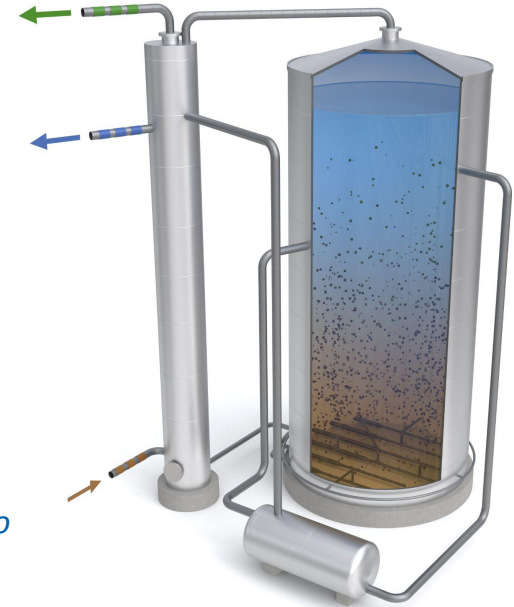


Características clave

- *Más de 290 plantas instaladas*
- *Más de 40 plantas con separadores ADVANCED*
- *Carga volumétrica Alta 16 – 20 kg/m³.day*
- *12-18 m altura reactores*
- *Remoción DQO 70 – 95%*
- *Separación de trifásica con separador ADVANCED*
- *Excelente solución para restricciones de espacio*

Biobed EBS (EGSB)

External biomass Separation - Expanded Granular Sludge Bed

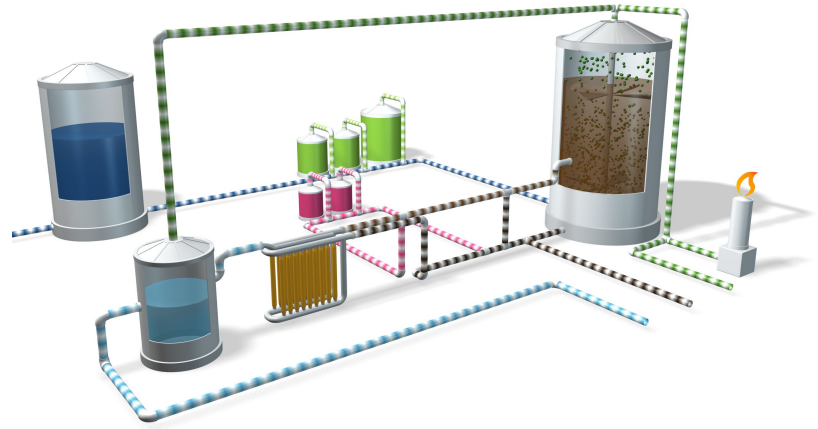


Características clave

- *Máxima facilidad de mantenimiento*
- *Óptimo manejo de Alto Ca*
- *Flexibilidad de Operación y Control*
- *Sin componentes internos complejos*
- *Acceso para mantenimiento*
- *Modular y estándar*
- *Renovación de cualquier reactor de alta tasa*
- *VLR demonstrated up to 32-35 kg COD/m³ d;*
- *Calcium hasta 850 mg/L (and weekly peaks of 1000 mg/L)*

Memthane (AnMBR)

Anaerobic Membrane Bioreactor



Características clave

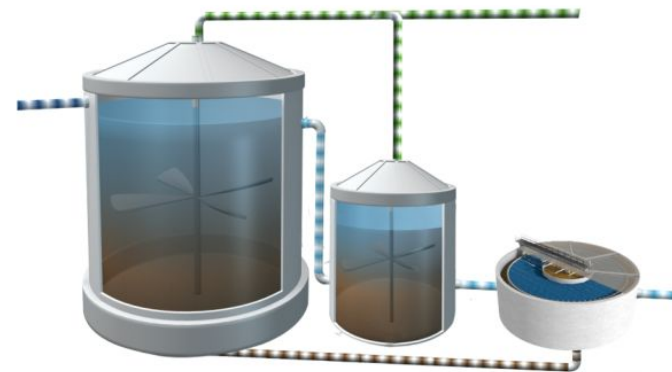
- *Tratamiento de aguas altas en salinidad, DQO o Grasas y SST*
- *Retención de toda la biomasa usando UF de flujo cruzado*
- *Efluente anaeróbico libre de sólidos → reutilización*
- *Eliminación de DQO: 98 – 99,5 % / Efluente hasta: DQO < 100 mg/l*
- *Efluente adecuado para la recuperación de nutrientes o tecnologías de eliminación mejorada*
- *Aplicación directa de ósmosis inversa*
- *NO se requiere postratamiento aerobio*



Sparthane (AnSBR)

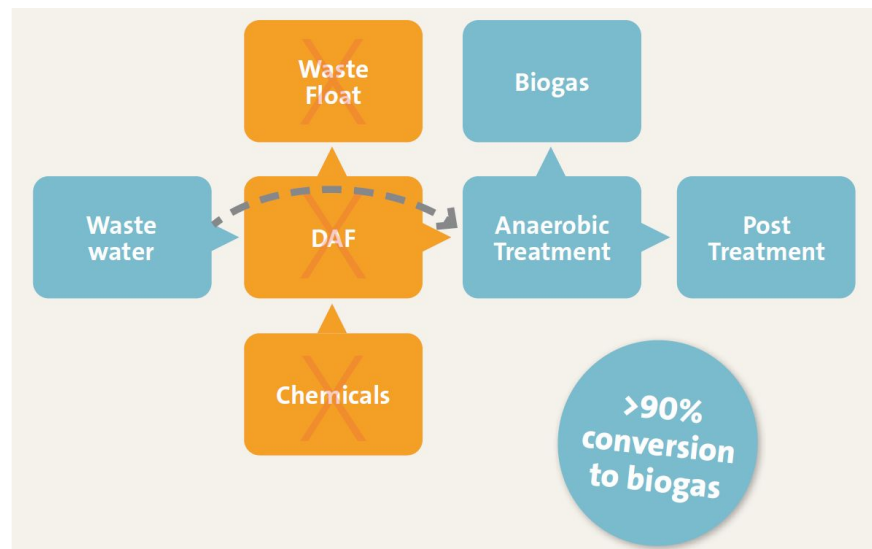
Simultaneously Phased Anaerobic Batch Reactor

“Designed for high tolerance of FOG, no need for DAF unit, maximising biogas production.”



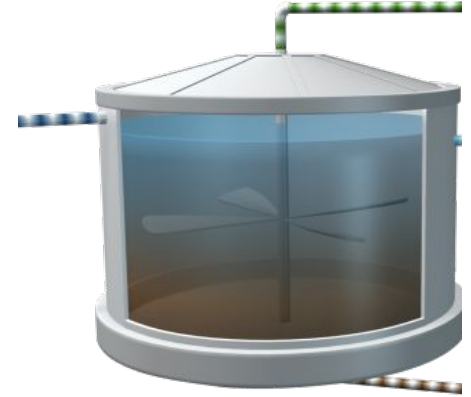
Características clave

- SIN pretratamiento / DAF
- SIN polímeros ni productos químicos
- SIN flujo de lodos residuales
- Alta tolerancia a las fluctuaciones de alimentación.
- Alto rendimiento, robusto y estable
- Control automático sencillo
- Fácil de controlar y operar
- Excelente separación de sólidos
- Degradación completa de FOG y TSS



Biobulk (CSTR)

Completely Stirred Tank Reactor



Key features

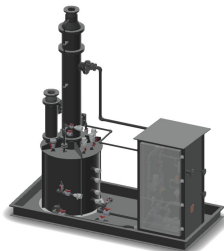
- *Proceso sencillo*
- *Aplicable para altas concentraciones de DQO*
- *No requiere pretratamiento*
- *Fácil de controlar y operar*
- *Excelente separación de sólidos*
- *Alta tolerancia a FOG y TSS Sin lodos flotantes*

Tecnologías para Tratamiento y Purificación de Biogas

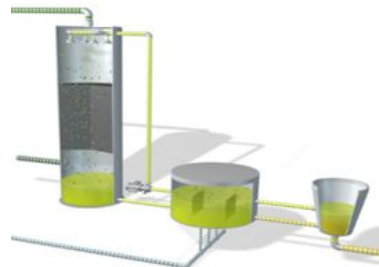
Tecnologías para tratamiento y purificación de Biogas

Desulfurización

Tratamiento de biogás alto
en H_2S para utilización
directa



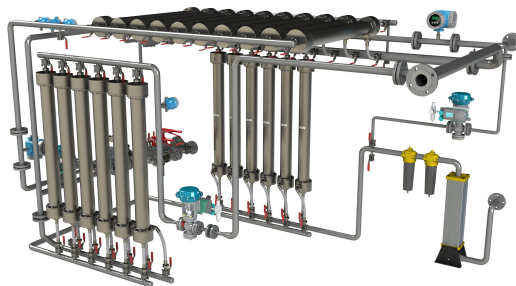
NaOH SCRUBBER
(H_2S rem. in Biogas, < 50 kgS/d)



SULFOTHANE
(H_2S rem. in Biogas, > 50 kgS/d)

Purificación & Descarbonización

Purificación de biogás
para la producción de
biometano



MEMGAS
(Biogas upgrade)

Sulfoscrub

Chemical H₂S removal

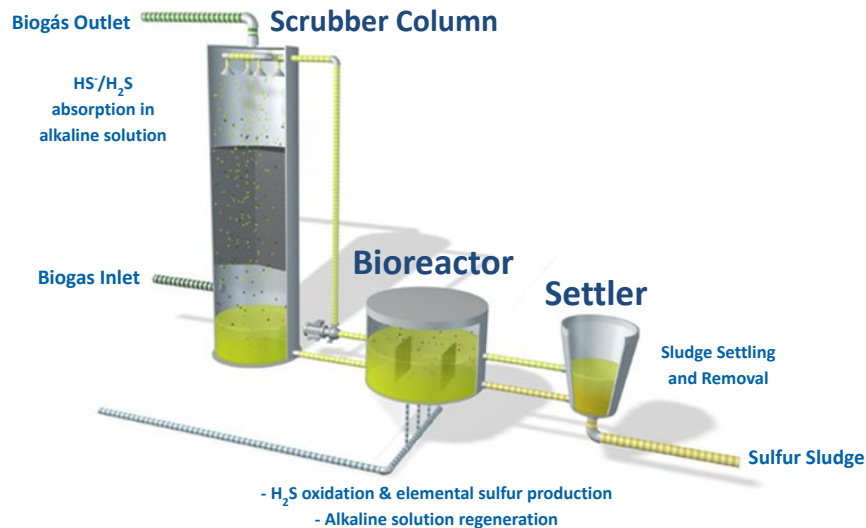
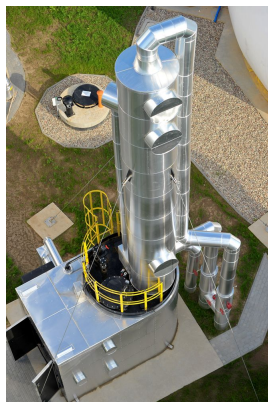


Características clave

- *Diseño de 2 etapas para optimizar el consumo de sosa cáustica*
- *Alto rendimiento del tratamiento*
- *Alta tolerancia a las fluctuaciones de alimentación.*
- *Robusto y estable*
- *Control automático sencillo*
- *Fácil de controlar y operar*
- *Solución empaquetada*

Sulfothane

Biological H₂S removal

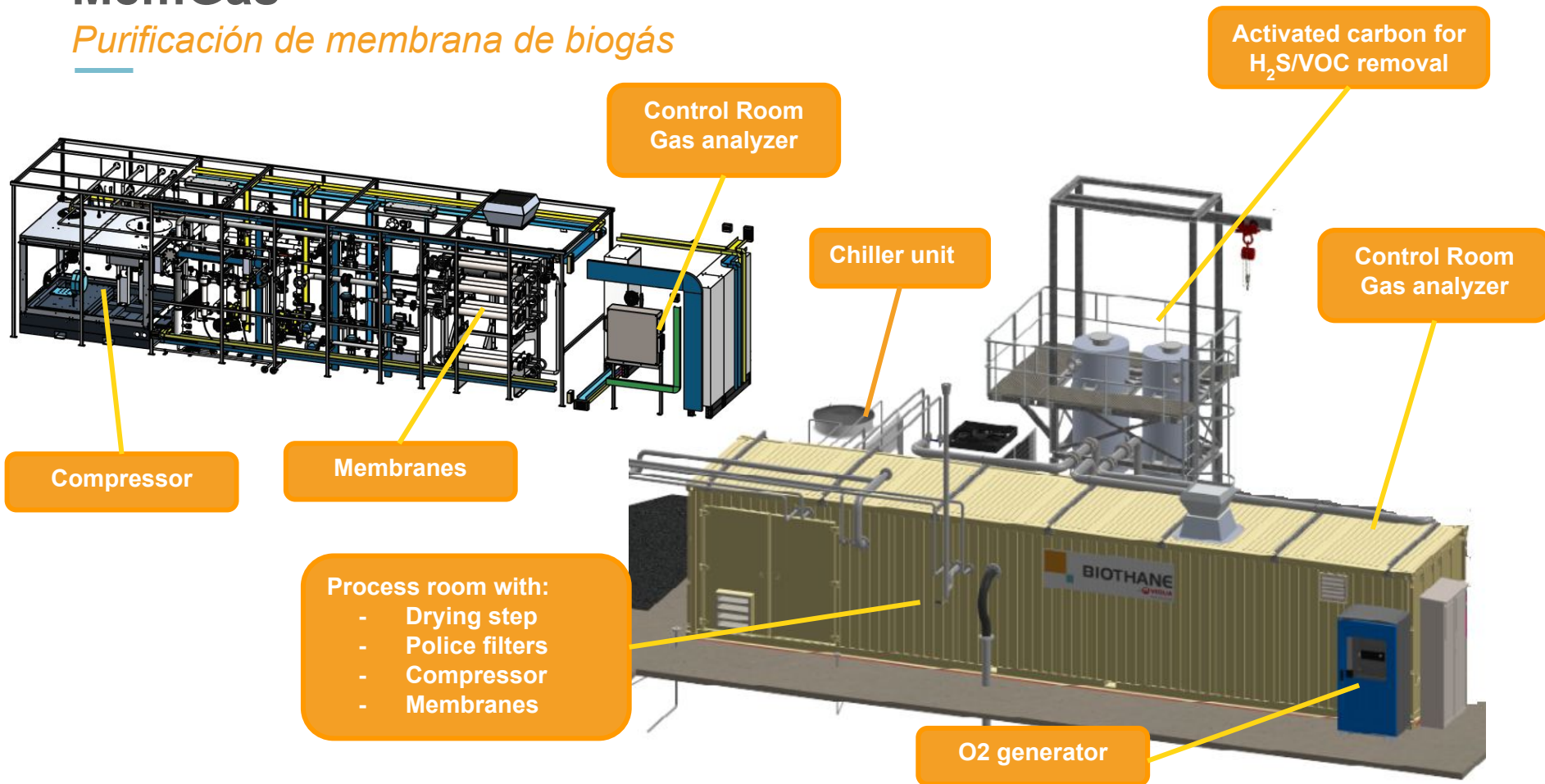


Características clave

- *Diseño de 3 etapas para recuperación de alcalinidad*
- *Alto rendimiento del tratamiento*
- *Alta tolerancia a las fluctuaciones de alimentación.*
- *Bajo consumo de químicos*
- *Control automático sencillo*
- *Fácil de controlar y operar*

MemGas

Purificación de membrana de biogás

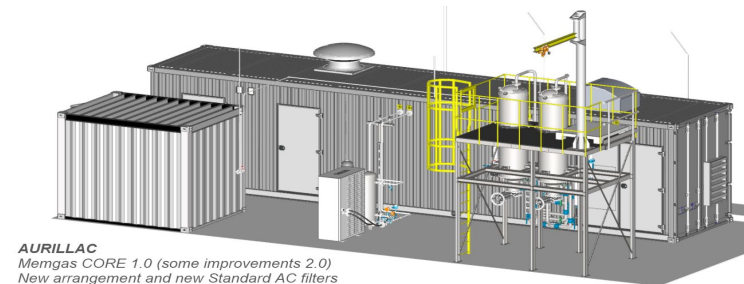
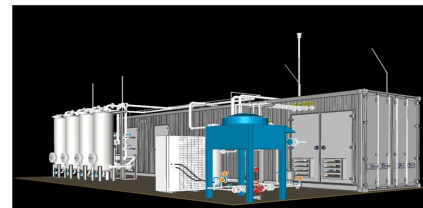
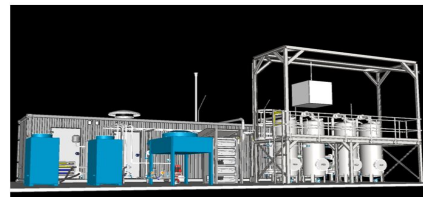
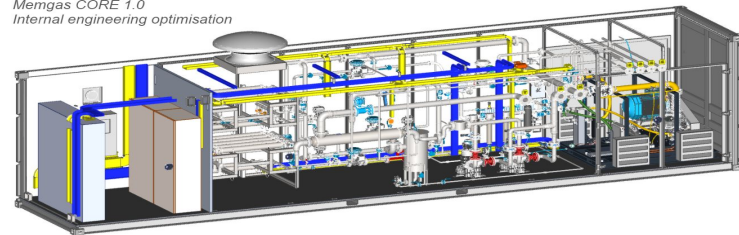


MemGas

Purificación de membrana de biogás



NIMES
Memgas CORE 1.0
Internal engineering optimisation



AURILLAC
Memgas CORE 1.0 (some improvements 2.0)
New arrangement and new Standard AC filters

Gracias por su atencion

Santiago Pacheco-Ruiz

Director - Technology, engineering & innovation

santiago.pacheco-ruiz@veolia.com

www.biothanesolutions.com

Concatenación de tecnologías

Biobed (EGSB) → Sulfothane → MemGas

Tratamiento anaeróbico → Tratamiento y purificación de biogás (Francia)

Effluents to be treated

- Wash water
- Sulfur brines
- ~ 250 000 m³/y, flows of 1,100 m³/d
- ~ 12 000 to COD/d

Existing aerobic treatment plant at the limit

- 1. extension completed in 2012 (aerobic MBBR)
- Periodic non-compliance with discharge limits required spreading (not acceptable anymore)
- Limiting factor for production extension

High environmental COST: ~ 1,5M°€/y

- Disposal of aerobic surplus sludge
- Electrical consumption for aeration
- Sulfur brines : send to external treatment

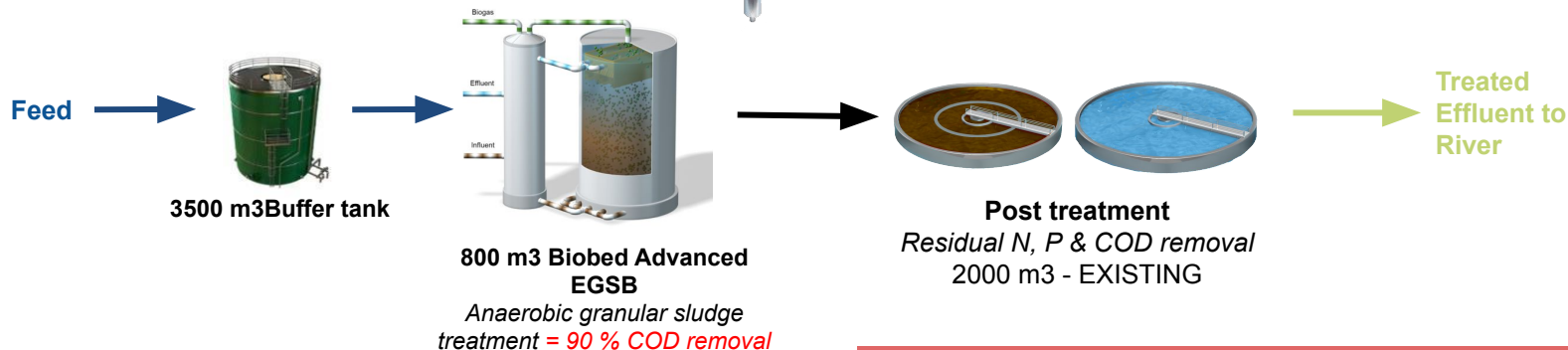


Biobed (EGSB) → Sulfothane → MemGas

Tratamiento anaeróbico → Tratamiento y purificación de biogás (Francia)

FEED

Flow	800 - 1600 m ³ /day
COD	11 300 mg/L (12.7 tpd)
TSS	480 mg/L
pH	6.5

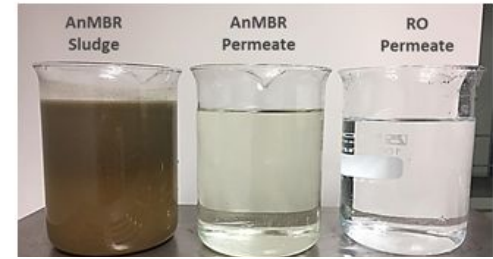
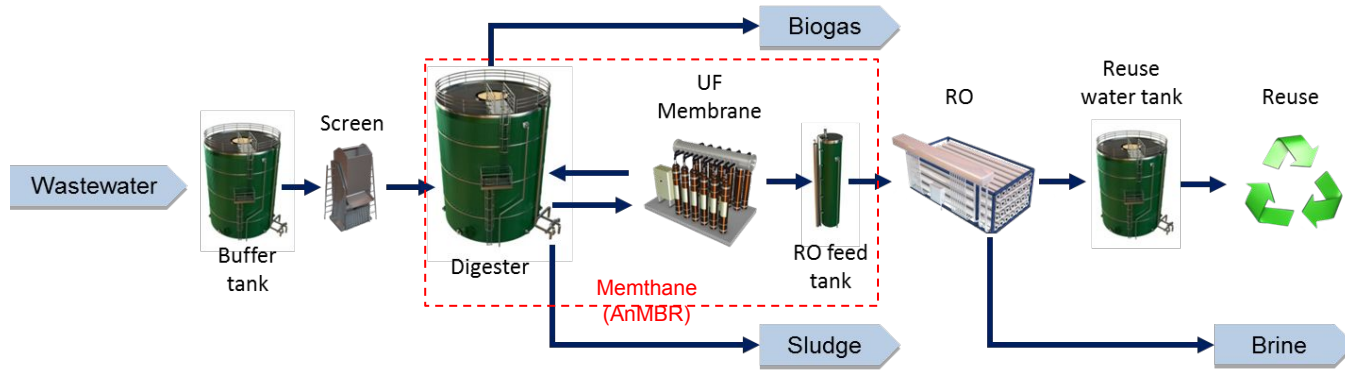


Operational since beginning of 2020

1 T COD removed = 350 Nm³ CH₄
= 3.75 MWh HCV = 330 to 500 € (France)

Memthane (AnMBR) + RO

Tratamiento anaeróbico → Reutilización del agua (Sudáfrica)



AnMBR (Digester)



AnMBR (UF filtration skids)



Reverse Osmosis

Sulfothane + MemGas

Digestión de lodos municipales + Purificación de membrana de biogás (Francia)

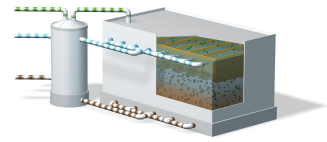


- Municipal WWTP (AD of sludge & fats)
- Sulfothane + MemGas
- Compressor 450 kW + 85 membranes
- 550 - 1600 Nm³/h of raw biogas
- Commissioning in progress

Ejemplos

Biothane Advanced (UASB)

Alimento y Bebidas - Vegetales enlatados (UK)



Necesidades y retos del cliente

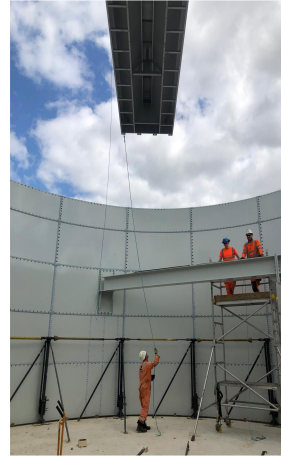
- Expansión
- Replacement old UASB
- High costs for sewer discharge
- License to operate

Proceso instalado

- 4000 m³/d @ 20 tonCOD/d
- 320 Nm³/h @ 50 MWh per day
- Buffer tank → CT-UASB → Flash Aeration → CAS
- Chemical dosing, biogas train and vent gas treatment

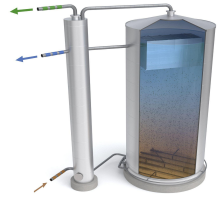
Valor agregado:

- Design considerations (high tolerance SS and FOG management)
- Gastight design
- Compact outline and future ideas for Solids digestion and Aerobic treatment upgrade



Biobed Advanced (EGSB)

Beverage - Brewery (UK)



Necesidades y retos del cliente

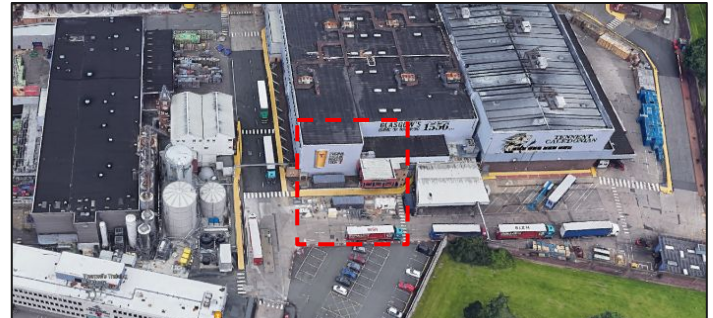
- High costs for sewer discharge
- License to operate
- Small footprint and no odour due to urban environment

Proceso instalado

- 1600 m³/d @ 15 tonCOD/d
- 170 Nm³/h @ 30 MWh per day
- Buffer tank → CT-EGSB → Flash Aeration
- Chemical dosing, biogas train and vent gas treatment

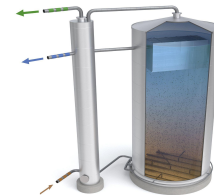
Valor agregado:

- Standard & Compact solution



Biobed Advanced (EGSB)

Chemical - PTA (Portugal)



Necesidades y retos del cliente

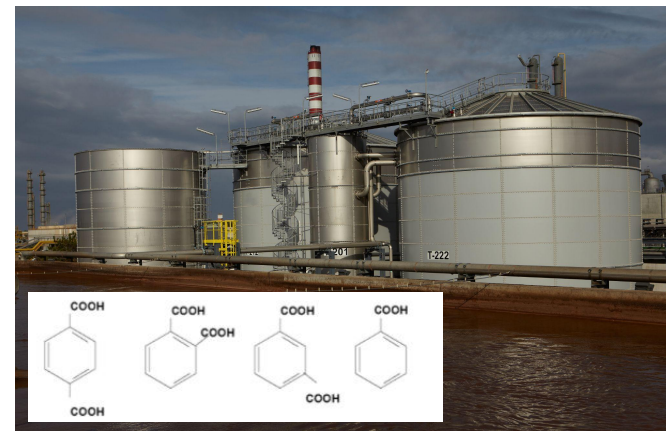
- Treatment to manage license to operate
- High availability
- High overcapacity to manage long adaptation time for PTA effluents

Proceso instalado:

- Design Flow: 6,000 m³/day ; COD load: 70 ton/day
- Biogas production: 30,000 Nm³/day

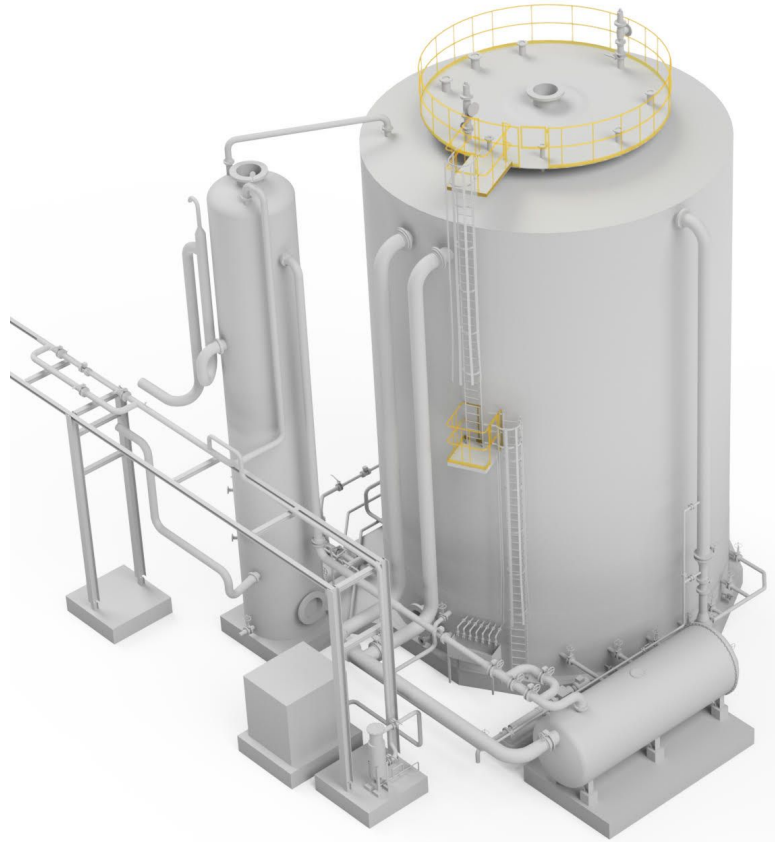
Valor agregado:

- Understanding of PTA effluent treatment
- Concept designed for high availability by back up capacity in aerobic and tertiary treatment



Biobed EBS (EGSB)

Starch production (Poland)



- **Necesidades y retos del cliente**
 - *Scaling formation due to struvite and other precipitants*
 - *Loss of removal capacity*
 - *Need for yearly maintenance and restart system*
- **Renovacion**
 - *Install heavy extraction system*
 - *Remove internals*
 - *Install external settler*
- **Solucion**
 - *High process availability due to controlled extraction of biomass*
 - *Quick and preventative maintenance of Settler unit*
 - *No need to open reactor*
 - *Reduced downtime & safe maintenance enabled*
 - *Low investment costs due to re-use of existing infrastructure*
 - *Service contract for support in operations*

Memthane (AnMBR)

Dairy - Cheese (Greece)

Necesidades y retos del cliente

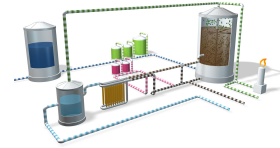
- Costs for Whey and Lactose disposal
- Existing aerobic treatment end of life
- Need for new treatment

Proceso instalado:

- Design Flow: 565 ;
- COD load: 11 ton/day
- Biogas production: 5,200 Nm³/day
- 400 kWe CHP unit installed

Valor agregado:

- No pre-treatment for FOG removal
- Minimum footprint
- > 99% COD removal in 1 - stage
- > 3,5 kWh / year of green electricity



Sparthane (AnSBR)

Dairy - Ice Cream (Greece)

Customer needs & Challenges:

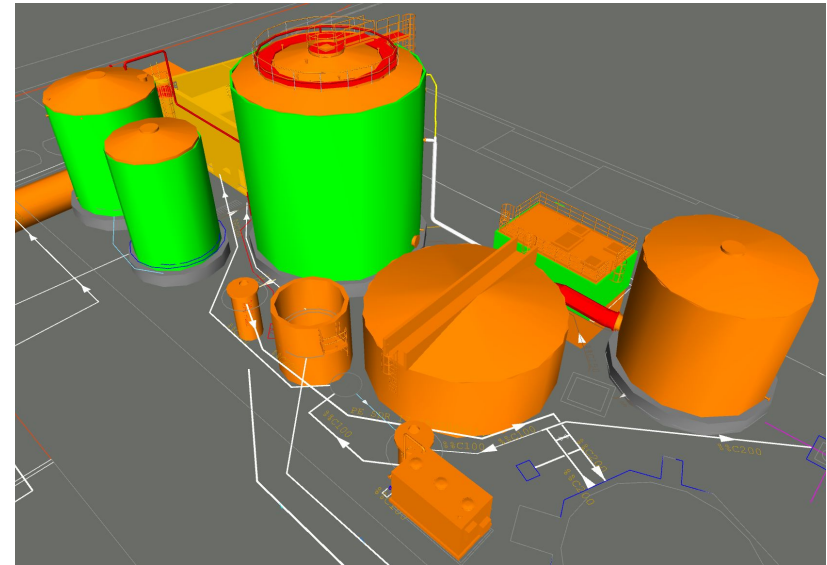
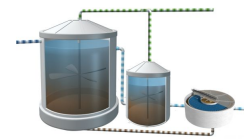
- High operational costs for sewer discharge
- License to operate at risk due to non robust performance
- Limited footprint

Process outline:

- Flow: 550 m³/day and approx. 5,0 ton COD/day
- Biogas production: > 2,100 Nm³/day ~ 0.6 MW GC
- Efficiency > 90% removal

Value:

- Robust performance at high FOG (> 700 ppm)
- Significant lower operational costs
- Robust and stable performance
- After sales service contract



Sulfothane

Digestión de lodos municipales (Francia)

Proceso instalado:

- 6 Municipal digesters (12,700 m³ each)
- Biogas flow: 1,050 Nm³/h
- H₂S design load: 174 kg/d
- H₂S in: 5,000 ppm
- H₂S out: 100 ppm (guarantee value)
- H₂S out: < 50 ppm on average

