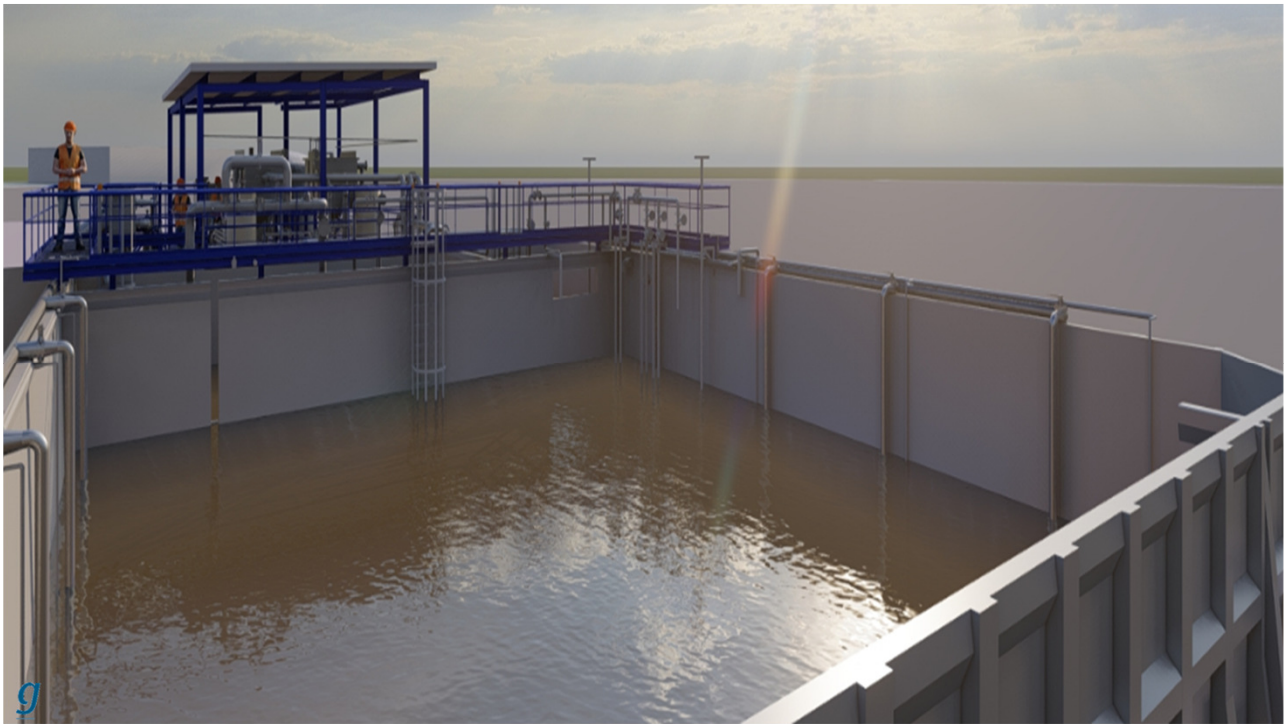
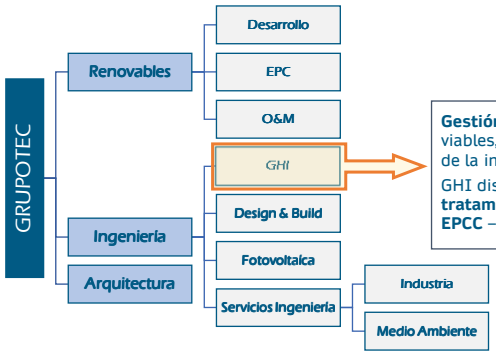


1. GRUPOTEC GHI

Grupotec es una compañía multidisciplinar de Ingeniería, Arquitectura y Energía Fotovoltaica creada en 1997.

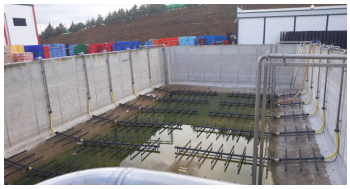
En la actualidad está formada por más de 300 profesionales que forman un equipo de trabajo responsable, solvente e implicado.

Grupotec es una empresa con gran vocación internacional que ha realizado proyectos en España, Portugal, Reino Unido, Italia, Francia, Países Bajos, Estados Unidos, México, Brasil, Chile, Colombia, Caribe, Marruecos, Argelia, Kenia, Gabón y China.



Gestión Hidráulica Industrial es el área especializada en dar respuestas viables, eficientes y sostenibles a las demandas en torno al ciclo hidráulico de la industria.

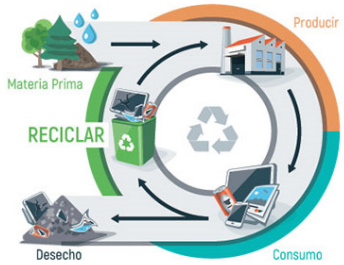
GHI diseña, construye y explota **instalaciones hidráulicas** y **plantas de tratamiento de aguas industriales** bajo la modalidad "llave en mano" o **EPCC** – *Engineering, Procurement, Construction & Commissioning*.



2. REFERENCIAS

3. DIGESTIÓN ANAEROBIA

Proceso idóneo para la **reducción de emisiones de efecto invernadero**, el **aprovechamiento energético de los residuos orgánicos** y la mejora del **valor fertilizante de los productos tratados**.

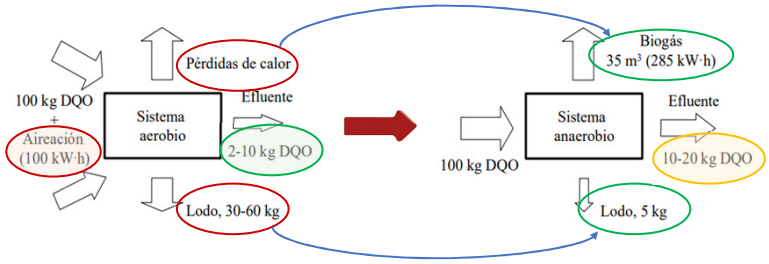


APLICACIÓN:

- ✓ Deyecciones ganaderas
- ✓ Fracción orgánica de residuos municipales
- ✓ Lodos de estaciones depuradoras
- ✓ Residuos orgánicos industriales
- ✓ **Tratamiento de aguas residuales de alta carga orgánica**

BENEFICIOS:

- ✓ Reducción significativa de malos olores
- ✓ Reducción de la producción de lodos
- ✓ Aumento del valor de los lodos producidos
- ✓ **Producción de energía renovable**
- ✓ Reducción de las emisiones de CO_2



Producción de metano:
0,35 m^3CH_4 / kg DQO eliminada

Producción de energía:
14 MJ / kg DQO eliminada

Tipo	Contenido orgánico	Sólidos volátiles (%)	Producción de biogás (m^3/tonelada)
Intestinos + contenidos	Hid. carbono, proteínas, lípidos	15-20	50-70
Lodos de flotación	65-70% prot., 30-35% lípidos	13-18	90-130
Tierras filtrantes de aceites	80% lípidos, 20% otros org.	40-45	350-450
Aceites de pescado	30-50% lípidos	80-85	350-600
Suero	75-80% lactosa, 20-25% prot.	7-10	40-55
Suero concentrado	75-80% lactosa, 20-25% prot.	18-22	100-130
Hidrolizado de carne y huesos	70% proteínas, 30% lípidos	10-15	70-100
Mermeladas	90% azúcares, ácidos orgánicos	50	300
Aceite soja/ margarinas	90% aceites vegetales	90	800-1000
Bebidas alcohólicas	40% alcohol	40	240
Lodos residuales	Hid. carbono, lípidos, proteínas	3-4	17-22
Lodo residual concentrado	Hid. carbono, lípidos, proteínas	15-20	85-110

DIGESTIÓN ANAEROBIA

- **RESIDUOS SÓLIDOS O LODOS** — VCO < 3,5 kgDQO / m³ día
- **AGUAS RESIDUALES**
  - Reactor de contacto anaerobio — VCO = 1-4 kgDQO / m³ día
  - Filtro anaerobio o lecho fijo (FA) — VCO = 5-7 kgDQO / m³ día
  - Upflow anaerobic sludge blanket (UASB) — VCO = 10 kgDQO / m³ día
  - Expanded Granular Sludge Bed (EGSB) — VCO = 15-30 kgDQO / m³ día

VENTAJAS:

- ✓ Bajo consumo de energía. No se necesita oxígeno.
- ✓ La mayoría de la materia orgánica se convierte en biogás.
- ✓ Menor producción de lodos.
- ✓ Lodos estabilizados que pueden tener aplicación agrícola.
- ✓ Bajos requerimientos de espacio.
- ✓ Operación estable.

DESVENTAJAS:

- ✓ Inversión inicial superior a igualdad de carga orgánica.
- ✓ Rendimientos óptimos a temperaturas altas 30-39 ºC (Tª mínima 20 ºC).
- ✓ El rendimiento de eliminación de DQO suele ser menor que en fangos activos.
- ✓ No se elimina N y P.
- ✓ Requerimiento de lodo granular para arranques rápidos.
- ✓ En ocasiones hay presencia de malos olores si hay muchos sulfatos en el influente.

Producción de energía eléctrica:

- ✓ Motores de cogeneración o microturbinas.
- ✓ Autoconsumo o venta a través de la red eléctrica.
- ✓ Rendimiento de transformación en electricidad: 35-40 %.

Producción de energía térmica:

- ✓ En la misma industria (calderas) o en lugares cercanos (calefacción de espacios públicos).
- ✓ Suele ser la alternativa más económica, no requiere pretratamiento intensivo.
- ✓ Rendimiento de transformación en energía elevado: 90-95 %

Obtención de biometano:

- ✓ Separación de metano y dióxido de carbono. La corriente de metano es similar al gas natural.
- ✓ Rentable con elevados volúmenes de biogás (alta inversión necesaria para la separación de CH_4 y CO_2).
- ✓ Rendimiento mayor que el de producción eléctrica.
- ✓ Además de la inyección en red, también puede utilizarse como combustible en vehículos.

PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LAS AGUAS RESIDUALES. APLICACIÓN A LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR.

3. DIGESTIÓN ANAEROBIA

GRUPOTEC_GHI-FIAB_PRES-210510
19/05/2021
Fran J Alfonso

4. DIGESTOR ANAEROBIO EN AZUCARERA

AB Azucarera Iberia es un grupo alimentario dedicado a la producción de azúcar y coproductos derivados de la remolacha azucarera.

En su proceso productivo genera aguas residuales que deben ser acondicionadas previamente a su vertido al río Ebro.

Actualmente dispone de depuradora (reactor UASB) para tratar 11 ton DQO/d, siendo insuficiente para la cantidad de DQO generada.

Parámetro	Carga
Q medio (m^3/d)	1.320
Q medio (m^3/h)	55
Q punta (m^3/h)	65
pH	6-6,5
DQO (mg/l)	5.000-8.000
SST (mg/l)	<600
Ca2+ (mg/l)	600-1.200
Temperatura (°C)	36-38

¡! **Degradación de más de 10 ton DQO/día**

OBJETIVOS:

✓ Depurar el agua residual para, aprovechando su actual tratamiento aerobio, verter al Río Ebro.

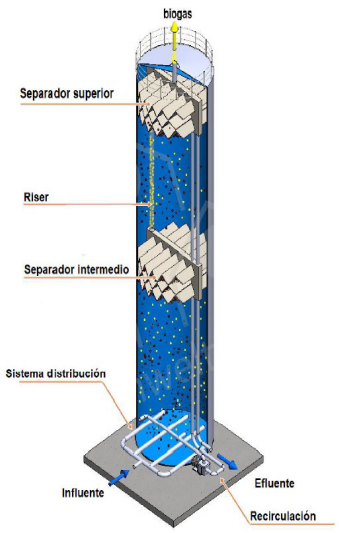
✓ Generar biogás para su propio consumo en la planta.

PROPUESTA Digestor Anaerobio **EGSB** con recirculación y bombeo de fango granular

El filtro anaerobio EGSB es un reactor de tipo líquido relleno de un material (fango granular) sobre cuya superficie se adhieren los microorganismos en forma de una fina película.

El reactor anaerobio EGSB pueden considerarse como dos UASB puestos uno encima del otro, de tal manera que uno (inferior) trabaja a alta carga y el otro (superior) trabaja a baja carga.

DATOS DEPÓSITO REACTOR EGSB	
DIAMETRO	5,12 m
ALTURA TOTAL	25,3 m
ALTURA LAMINA AGUAS	23.95 m
VOLUMEN TOTAL	508 m^3
VOLUMEN UTIL	498 m^3
PRESION DE SERVICIO	Atmosférico
TEMPERATURA DE SERVICIO	38º C
MATERIALES	
Virolas	Acero inoxidable AISI 304 / AISI 316
Fondo superior	Acero inoxidable AISI 316
Tornillería	Acero inoxidable A4
Sellante	Sikaflex TS Plus
Fondo inferior	Hormigón



PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LAS AGUAS RESIDUALES. APLICACIÓN A LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR.

4. DIGESTOR ANAEROBIO EN AZUCARERA

GRUPOTEC_GHI-FIAB_PRES-210510
19/05/2021
Fran J Alfonso

	INFLUENTE		EFLUENTE	BALANCE DQO			
FECHA	Caudal [m3/h]	DQO [mg/l]	DQO [mg/l]	DQO tratada (tn/día)	DQO eliminada	Rend.	Rend. Promedio semanal
30/11/2018							
01/12/2018							
02/12/2018	15	8415	240	3,0	2,9	97,1%	
03/12/2018	20	6790	198	3,3	3,2	97,1%	
04/12/2018	20	7250	186	3,5	3,4	97,4%	96,6%
05/12/2018	20	7220	182	3,5	3,4	97,5%	
06/12/2018	25	6895	339	4,1	3,9	95,1%	
07/12/2018	25	7515	350	4,5	4,3	95,3%	
08/12/2018	25	8150		4,9			
09/12/2018	30						
10/12/2018	37	7750	410	6,9	6,5	94,7%	
11/12/2018	37		330				
12/12/2018	40	8930	490	8,6	8,1	94,5%	94,1%
13/12/2018	40	7950	448	7,6	7,2	94,4%	
14/12/2018	40	9650	615	9,3	8,7	93,6%	
15/12/2018	40	9890	650	9,5	8,9	93,4%	
16/12/2018	40	10210		9,8			
17/12/2018	40	10070	635	9,7	9,1	93,7%	
18/12/2018	40	8565	615	8,2	7,6	92,8%	
19/12/2018	40	9830	820	9,4	8,6	91,7%	92,8%
20/12/2018	40	10720	855	10,3	9,5	92,0%	
21/12/2018	40	10280	860	9,9	9,0	91,6%	
22/12/2018	40	10910	530	10,5	10,0	95,1%	
23/12/2018							
24/12/2018	42	11400	640	11,5	10,8	94,4%	
25/12/2018	42	10320	530	10,4	9,9	94,9%	
26/12/2018	42	10360	448	10,4	10,0	95,7%	94,2%
27/12/2018	42	11120	880	11,2	10,3	92,1%	
28/12/2018	42	9920	690	10,0	9,3	93,0%	
29/12/2018	42	9830	450	9,9	9,5	95,4%	

- Rendimiento eliminación DQO: **91,6 - 97,4 %**
- Producción de ±130 Nm^3/h biogás = ±22.000 kWh/día ➔ **AHORROS EN GAS NATURAL >18,000 €/mes**
- **ROI < 4 años**.

PRODUCCIÓN DE BIOGÁS A PARTIR DE LAS AGUAS RESIDUALES.
APLICACIÓN A LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR.