



Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Una manera de hacer Europa

PROYECTO MITLOP: DEL RETO A LA SOLUCIÓN INNOVADORA

Sevilla, 27 de junio de 2023



Higienización y maximización en la biometanización: Hidrolisis Térmica

- 1. Presentación del proceso implantado en la EDAR la Ranilla**
 - 1.1 Base de diseño
 - 1.2 Esquema del proceso implantado en la EDAR
 - 1.3 Dimensionamiento del sistema
- 2. Aspectos más innovadores de la solución propuesta en la EDAR La Ranilla**
 - 2.1 Balances de energía: Optimización del sistema mediante uso de cosustratos
 - 2.2 Higienizador
 - 2.3 Otros aspectos relevantes
- 3. Pruebas y resultados**
 - 3.1 Programación de pruebas
 - 3.2 Principales resultados
- 4. Planta general hidrólisis térmica EDAR la Ranilla**
- 5. Fotos**

1. Presentación

1.1 Base de diseño (I)

PARÁMETROS DE DISEÑO

Parámetro	Unidades	Valor	
Alimentación	Fango primario	t MS/día	8.705
		%MS	2,5
		%MV	74,3
	Fango secundario	t MS/día	8.357
		%MS	0,64
		%MV	70,0
	Fango mixto espesado	%MS	4,0
	Co-sustratos	m ³ /día	250 (pre)
		m ³ /día	50 (post)
		%MS	3,0
		%MV	90
		g DQO/m ³	50.000
°C		25	

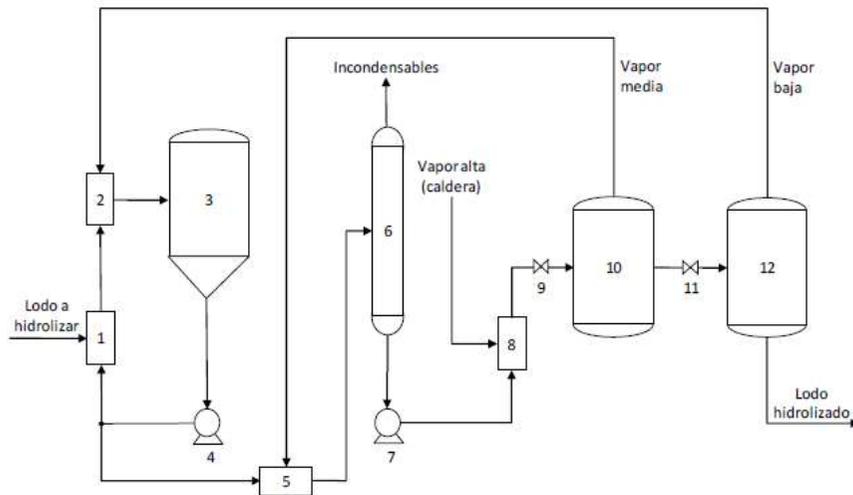
Parámetro	Unidades	Valor	
Digestión	Número digestores	-	3
	Capacidad unitaria	m ³	5.810
	Tipo de agitación	-	SCABA
	Concentración máxima post-digestión	%MS	6,0
	Temperatura	°C	38
	Composición del biogás	%CH ₄	60
Otros	Consumo actual de polielectrolito	kg/ton MS	9,0
	Consumo de electricidad de la EDAR	kWh/m ³	0,45
	Temperatura ambiente	°C	18

1.1 Base de diseño (II)

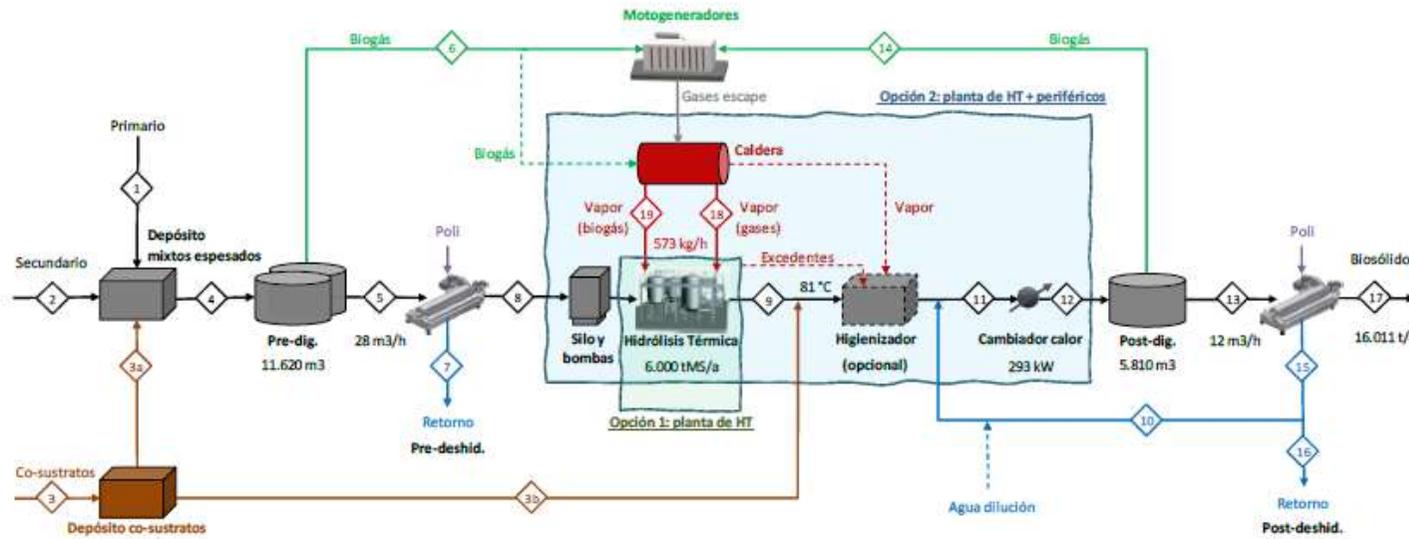
RESULTADOS ESPERADOS

	Parámetro	Unidades	Escenario Base	Escenario de Diseño	Dif.
Biogás	Biogás total generado	Nm ³ /d	7.765	10.736	+38%
	Electricidad generada	kW	507	832	-
Sólido	Sequedad final	%	22	30	-
	Biosólido final	ton/día	79	44	-44%
	Higienización	-	No	Si	-
Digestión	Tiempo residencia (pre/post)	días	24	17 / 19	-
	Carga orgánica (pre/post)	kg MV/m ³ ·d	1,2	1,6 / 2,1	-
	Eliminación MV	%	42,0	62,4	-
Poli	Pre-deshidratación	kg/d	-	66	-
	Post-deshidratación	kg/d	157	76	-
	Total	kg/d	157	142	-10%

1.2 Esquema del proceso implantado en la EDAR



1.3 Dimensionamiento del sistema



	1	2	3	3a	3b	4	5	6	7	8	9
kgMS/d	8.705	8.357	9.000	7.500	1.500	24.561	16.553	-	115	16.438	16.438
kgMV/d	6.468	5.850	8.100	6.750	1.350	19.067	11.059	-	77	10.982	10.982
kgDQO/d	11.674	8.570	15.000	12.500	2.500	32.744	18.816	-	131	18.685	18.685
%MS	2,5%	10,7%	3,0%	3,0%	3,0%	3,6%	2,5%	-	0,0%	16,5%	14,5%
m3/d	348	78	300	250	50	677	669	7.221	569	100	113
Temp. (°C)	18,0	18,0	25,0	25,0	25,0	20,6	38,0	38,0	33,0	33,0	105,0
Cp (kJ/kg°C)	4,12	3,92	4,11	4,11	4,11	4,09	4,12	-	4,18	3,77	3,82

Parámetros		
Electric.	kWe	832
Elim. MV	%	62,4%
THR	días	17 / 19
OLR	kg MV/m3-d	1,6 / 2,1
Poli	kg poli/d	142
Vapor HT	kg/h	573

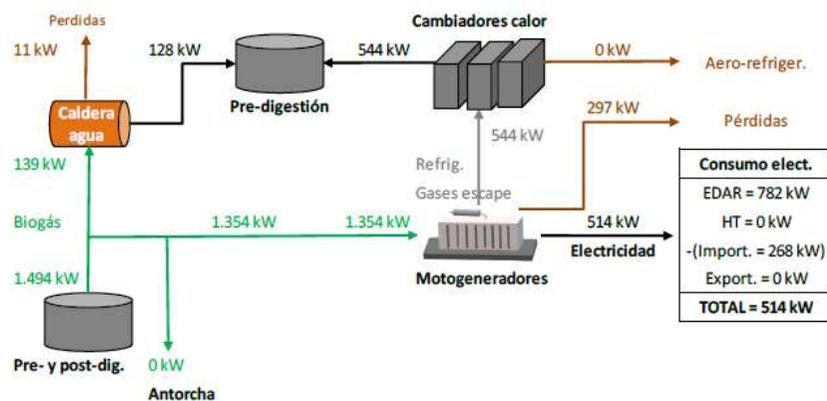
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
kgMS/d	-	17.938	17.938	13.252	-	92	42	13.160	-	-
kgMV/d	-	12.332	12.332	7.646	-	53	24	7.593	-	-
kgDQO/d	-	21.185	21.185	13.207	-	92	42	13.115	-	-
%MS	0,0%	6,0%	6,0%	4,5%	-	0,0%	0,0%	30,0%	-	-
m3/d	136	299	299	294	3.515	250	115	44	13,7 t/d	0,0 t/d
Temp. (°C)	33,0	59,0	38,0	38,0	38,0	33,0	33,0	33,0	201	201
Cp (kJ/kg°C)	4,18	4,03	4,03	4,07	-	4,18	4,18	3,43	-	-

2. Aspectos más innovadores

2.1 Balance de energía: Optimización mediante uso de cosustratos (I)

CON COSUSTRATOS, DE ACUERDO A TRATAMIENTO ACTUAL (41.712 m³/d INFLUENTE)

ANTES HT

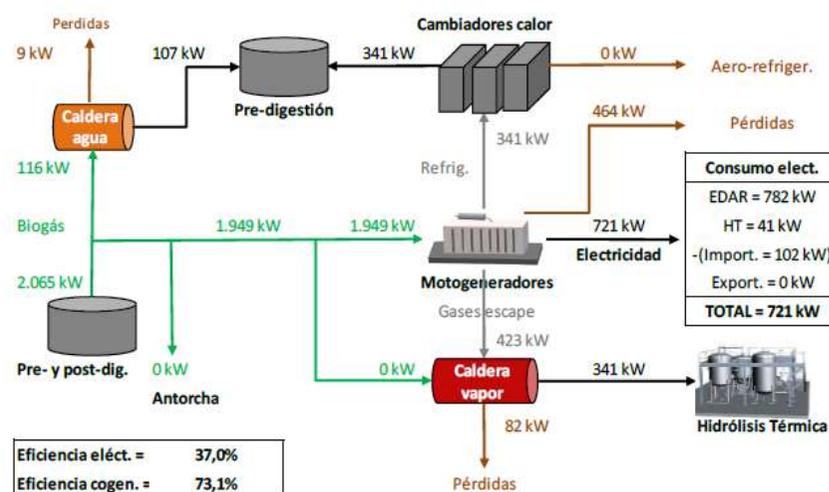


Consumo elect.
EDAR = 782 kW
HT = 0 kW
-(Import. = 268 kW)
Export. = 0 kW
TOTAL = 514 kW

Eficiencia eléct. =	37,9%
Eficiencia cogen. =	79,4%

Motogeneración	Generación	Diseño	Efic. Eléctrica	Efic. Térmica
Deutz	514 kW	708 kW	37,94%	40,14%
Guascor-1	0 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Guascor-2	0 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Nuevo (MAN)	0 kW	525 kW	41,70%	46,00%
TOTAL	514 kW	1.513 kW	37,94%	40,14%

CON HT

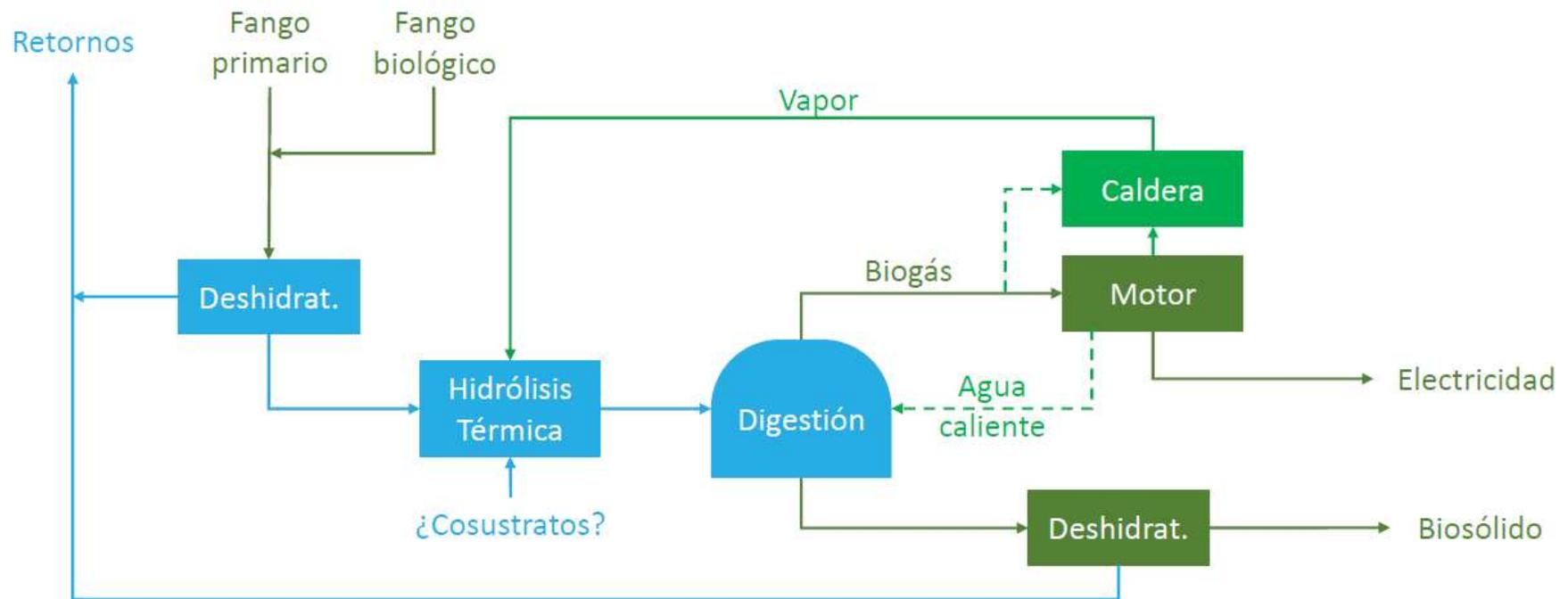


Eficiencia eléct. =	37,0%
Eficiencia cogen. =	73,1%

Motogeneración	Generación	Diseño	Efic. Eléctrica	Efic. Térmica
Deutz	650 kW	708 kW	37,94%	40,14%
Guascor-1	71 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Guascor-2	0 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Nuevo (MAN)	0 kW	525 kW	41,70%	46,00%
TOTAL	721 kW	1.513 kW	37,00%	39,21%

2.1 Balance de energía: Optimización mediante uso de cosustratos (II)

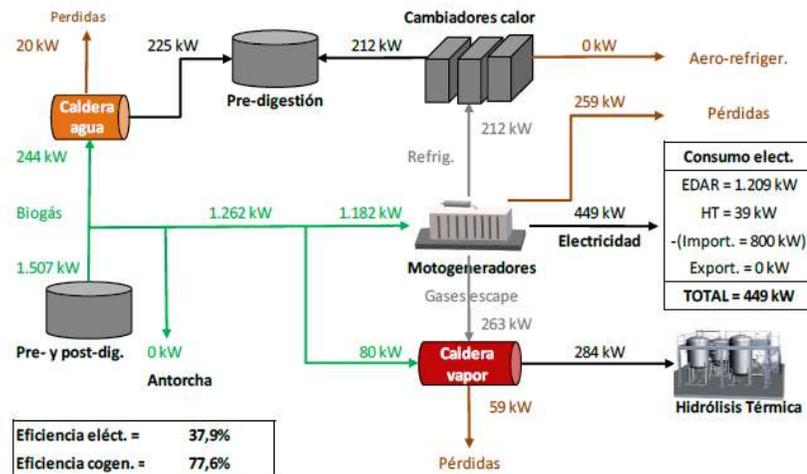
USO DE COSUSTRATOS



2.1 Balance de energía: Optimización mediante uso de cosustratos (III)

USO DE COSUSTRATOS DE ACUERDO A DATOS BASE DE DISEÑO DEL PPTP

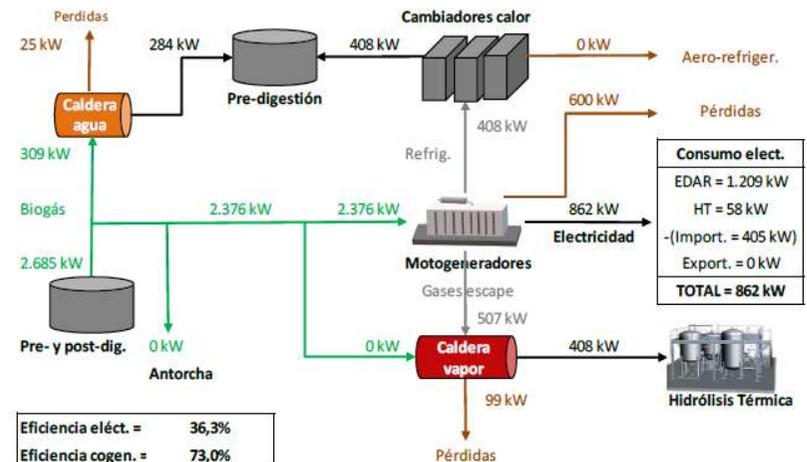
HT SIN COSUSTRATO



Eficiencia eléct. = 37,9%
 Eficiencia cogen. = 77,6%

Motogeneración	Generación	Diseño	Efic. Eléctrica	Efic. Térmica
Deutz	449 kW	708 kW	37,94%	40,14%
Guascor-1	0 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Guascor-2	0 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Nuevo (MAN)	0 kW	525 kW	41,70%	46,00%
TOTAL	449 kW	1.513 kW	37,94%	40,14%

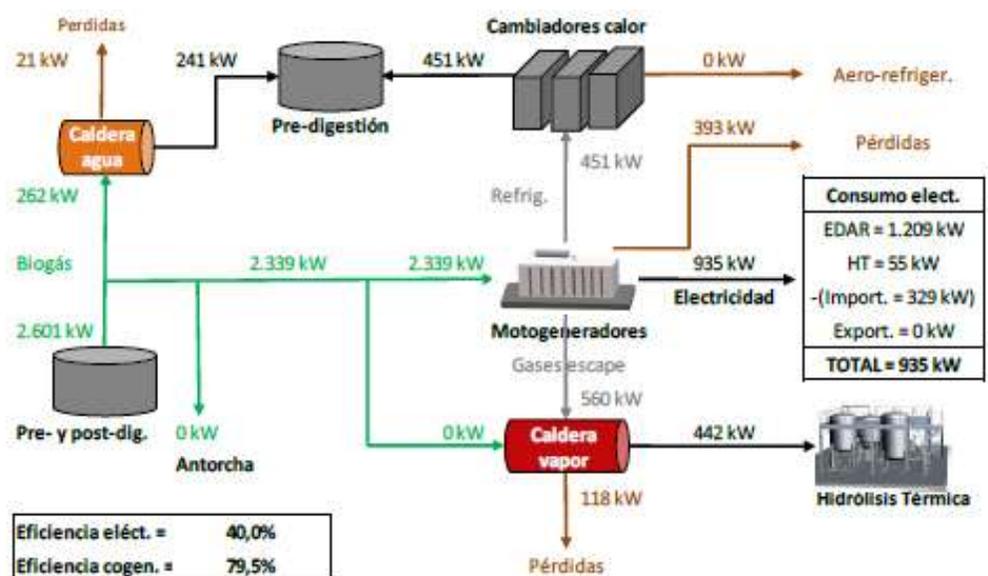
HT TÉRMICA CON COSUSTRATO EN PRE-DIGESTIÓN



Eficiencia eléct. = 36,3%
 Eficiencia cogen. = 73,0%

Motogeneración	Generación	Diseño	Efic. Eléctrica	Efic. Térmica
Deutz	708 kW	708 kW	37,94%	40,14%
Guascor-1	140 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Guascor-2	14 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Nuevo (MAN)	0 kW	525 kW	41,70%	46,00%
TOTAL	862 kW	1.513 kW	36,27%	38,48%

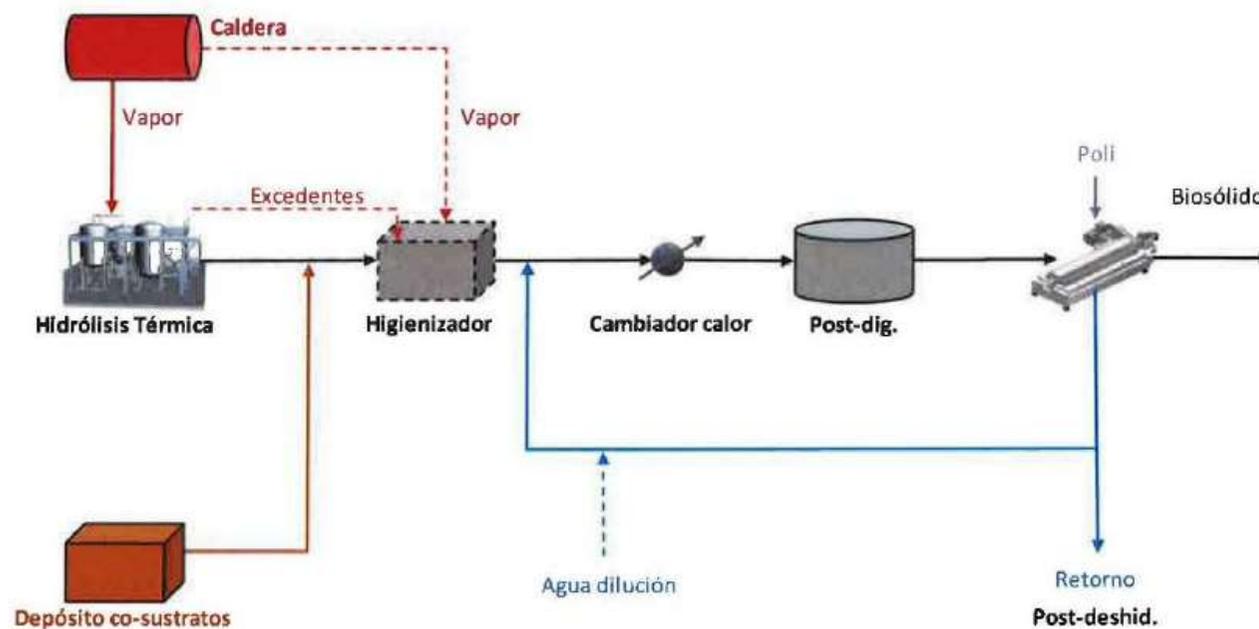
2.1 Balance de energía: Nuevo motor de cogeneración



Eficiencia eléct. = 40,0%
Eficiencia cogen. = 79,5%

Motogeneración	Generación	Diseño	Efic. Eléctrica	Efic. Térmica
Deutz	410 kW	708 kW	37,94%	40,14%
Guascor-1	0 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Guascor-2	0 kW	140 kW	30,17%	32,33%
Nuevo (MAN)	525 kW	525 kW	41,70%	46,00%
TOTAL	935 kW	1.513 kW	39,96%	43,23%

2.2 Higienizador



2.3 Otros aspectos relevantes

- Integración del sistema: Minimización de ruidos y olores
- Interdigestión: Partición del digestor secundario

3. Pruebas y resultados

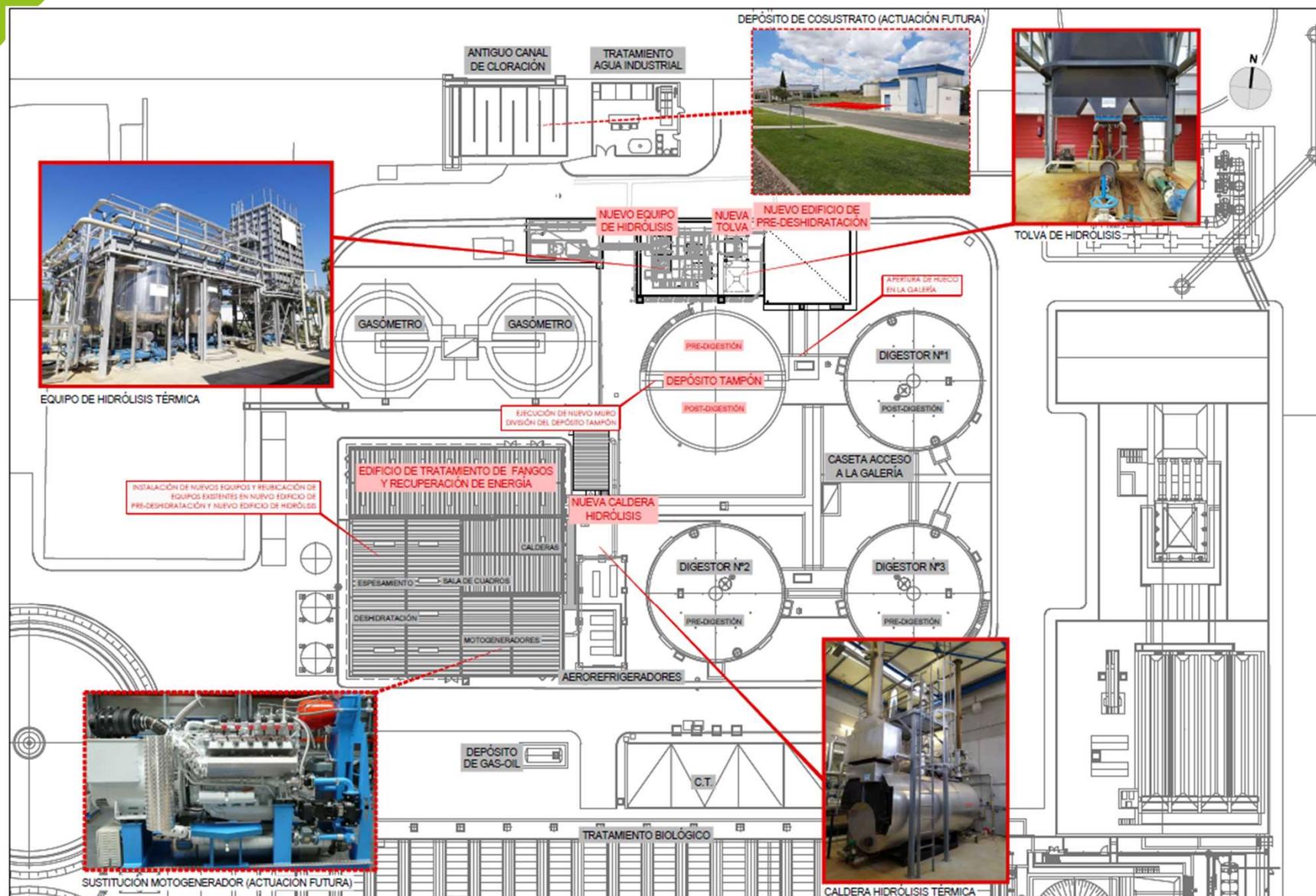
3.1 Plan de pruebas

Tarea	Actividad	Duración (semanas)
Pruebas y puesta en marcha	Comisionado estático de equipos	0,5
	Comisionado estático de líneas de proceso	0,5
	Comisionado dinámico de bombas	0,2
	Comisionado dinámico de motores eléctricos	0,2
	Comisionado dinámico de válvulas de control	0,2
	Comisionado dinámico de cubicajes	0,2
	Comisionado dinámico de lazos de control	0,2
	Comprobación de alarmas y seguridades	0,2
	Pruebas de señales	1
	Pruebas de estanqueidad y presión	0,5
	Pruebas en blanco con agua y vapor	2
	Ajuste de los parámetros de los lazos de control	1,3
Aclimatación de digestores	Prueba con fango en condiciones de diseño (pruebas de aceptación)	0,2
	Cambio de configuración a inter-tratamiento (pre- y post-digestión)	0,8
	Etapa 1 (1/3 de la carga orgánica)	8
	Etapa 2 (2/3 de la carga orgánica)	8
	Etapa 3 (3/3 de la carga orgánica)	-
	Operación normal	-

3.2 Resultados

- La producción de biogás se incrementa un 38% sobre la producción actual.
- El contenido en materia seca del lodo deshidratado aumenta hasta el 30%MS.
- El volumen final de biosólido se reduce en un 44%.
- La eliminación de volátiles se incrementa desde el 42% actual hasta el 62%.
 - o Esta estimación, en la banda alta del rango esperable, sigue los criterios de eliminación de volátiles del pliego: 42% en pre-digestión y 38% en post-digestión.
- El consumo de polielectrolito para deshidratación disminuye un 10%.
- El lodo hidrolizado está higienizado:
 - o Libre de patógenos según la norma Clase A EPA 503 de los EE.UU.
 - o No contiene Salmonella en 25 g (materia fresca).
 - o La población de Escherichia Coli (E. Coli) es menor de 1000 UFC/g.
- La mezcla de lodo hidrolizado y co-sustrato queda a una temperatura de 81°C, óptima para acometer su higienización con un consumo mínimo o nulo de energía.

4. Planta general



Planta General

5. Fotos

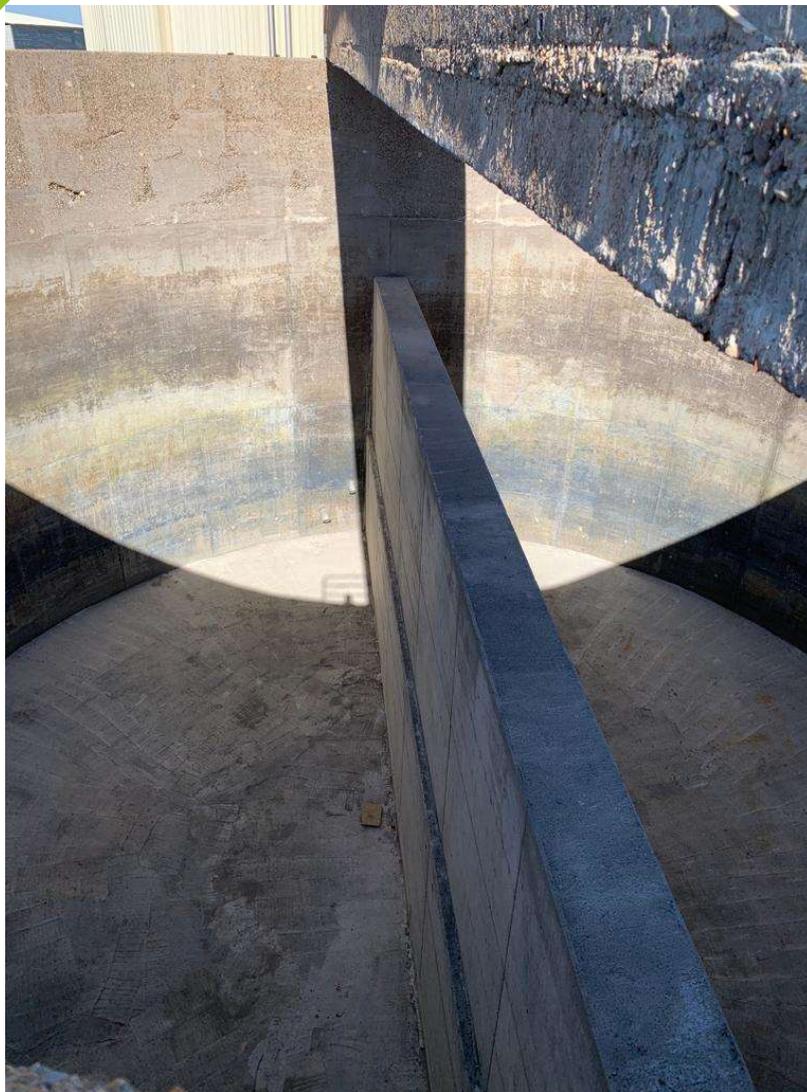




Intercambiador



Caldera



Depósito almacenamiento de fangos Silo de fangos predeshidratados



Fondo Europeo de Desarrollo Regional *Una manera de hacer Europa*

El Proyecto MITLOP cuenta con un presupuesto de 18.000.000 €. Ha sido cofinanciado en un 64% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), a través de una ayuda concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación de 11.520.000 €. Línea de Fomento de la Innovación desde la Demanda. Programa Operativo Plurirregional de España (POPE 2014-2020).

