



“Digestió anaeròbia de purins excedentaris de la comarca de Les Garrigues”

Tarragona,
24 Novembre 2010



Belén Fernández
GIRO CT

... innovando en colaboración

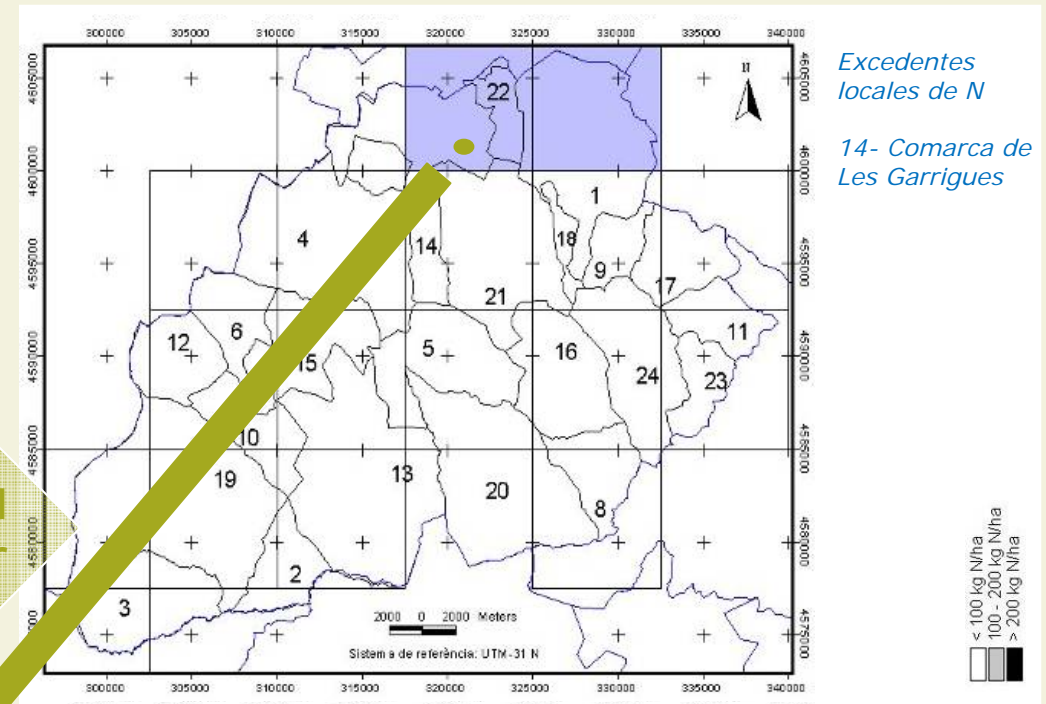
- Problemática de purines en Les Garrigues
- Plantas de tratamiento de purines
- Fundamentos de la digestión anaerobia
- Optimización de las plantas:
 - Plan de Gestión (purín fresco)
 - Codigestión (nuevos residuos)

Balance territorial de nutrientes

Comarca de Les Garrigues (14)

- Dosis media de N - ganadero*: 55 kgN/ha·año
- Excedente**: 1.709 kgN/año
- %N de purines en (14): 76,3%

Análisis territorial con el transporte como factor



Localización de las producciones de N de origen ganadero (kg N/ha·año) en la comarca de Les Garrigues, para diferentes escalas de integración

tamaño de la cuadrícula en km

*Dosis media de N de origen ganadero en España: 21,8 kgN/ha ·año (datos MAPA 2003-04)

**Catalunya: 30.047 kgN/año

RD 2818/1998

Desarrollo de SISTEMAS DE TRATAMIENTO COLECTIVO basados en la concentración térmica.

RD 661/2007

Desarrollo de SISTEMAS DE TRATAMIENTO COLECTIVO basadas en el proceso **VALPUREN®**. Pocas instalaciones nuevas han permitido obtener experiencia para el desarrollo de nuevos sistemas basados en la digestión anaerobia y su combinación con procesos físico-químicos.

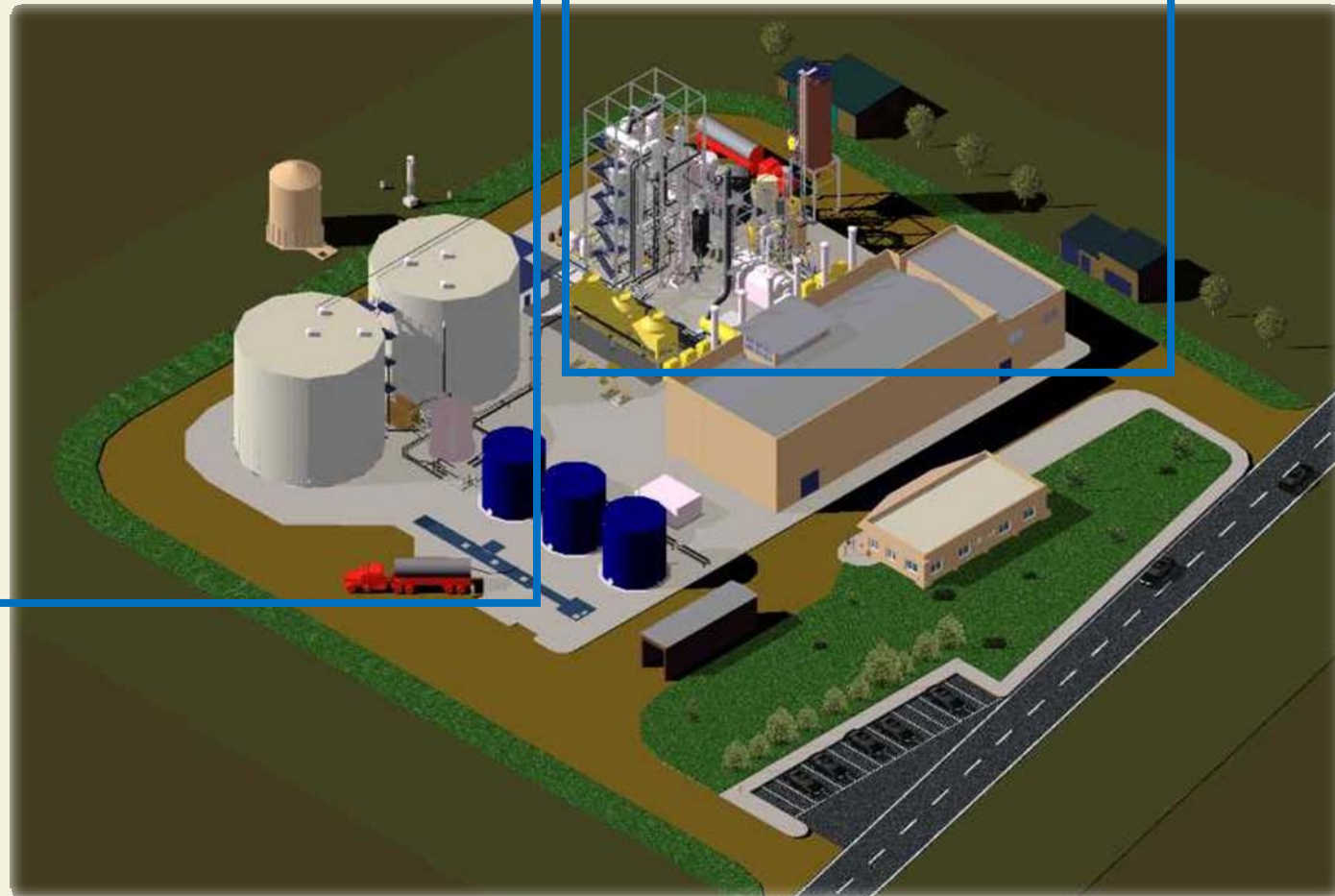
Combinación de digestión anaerobia con concentración térmica y secado



VALPUREN®

DIGESTIÓN ANAEROBIA

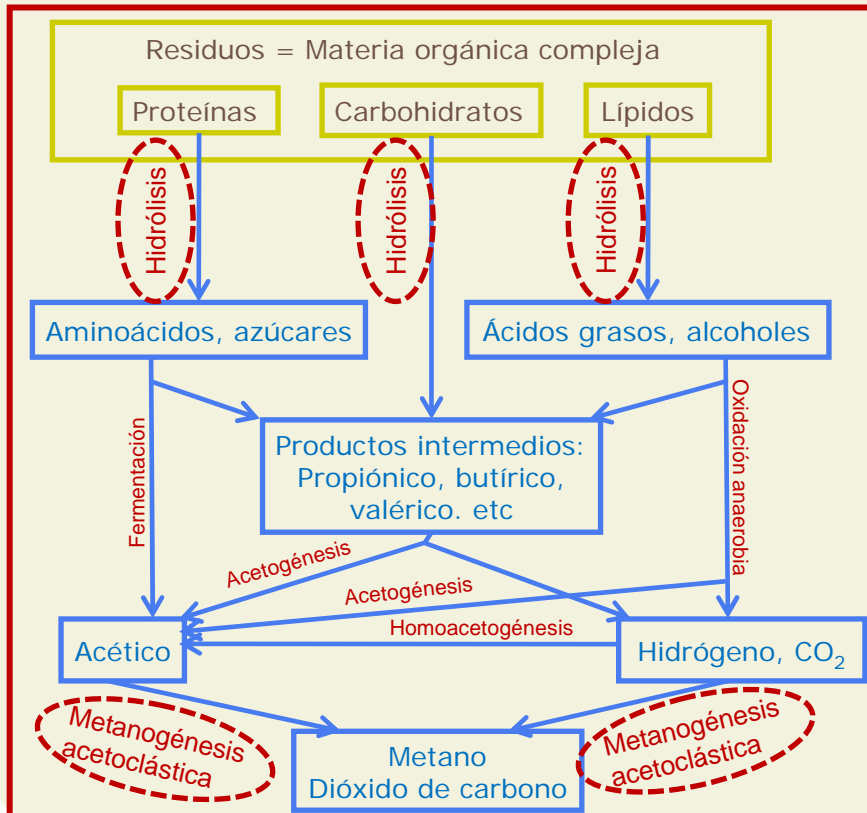
EVAPORACIÓN Y SECADO



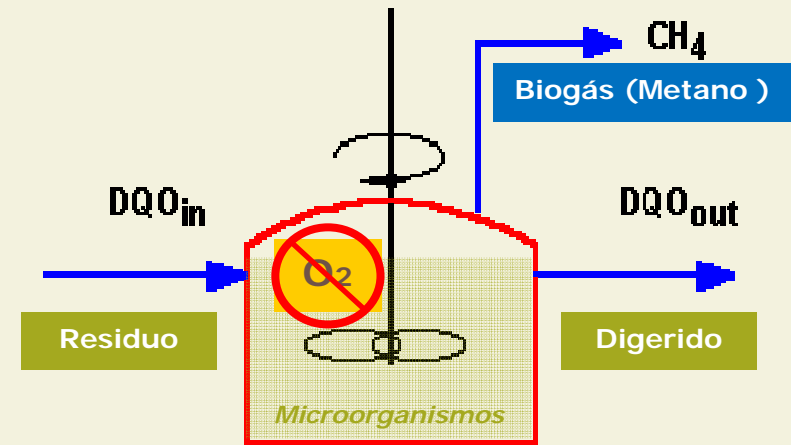
Descomposició biològica anaeròbia (en ausencia total de oxigeno o nitratos) de la materia orgànica, dando lugar a biogás (gas combustible)

Potencia calorífica:

- ✓ PCI = 5.000-5500 kcal/m³
- ✓ 1 m³ de biogás ≅ 0,6 L de gasoil
- ✓ 1 m³ de CH₄ ≅ 1 L de gasoil



Digestión Anaeròbia



Proceso complejo en el que intervienen:

- microorganismos con múltiples interdependencias
- reacciones ácido/base
- transferencia líquido/gas

Etapa limitante

2 Plantas Centralizadas: TRACJUSA y VAG (Juneda)

- **Características área:** industria, ganadería (alta intensidad)
- **Transporte** de residuos (purín) y digerido: 3,8 km
- **Alta implicación** (UTE para la explotación):
 - asociación sanitaria de 167 granjas: excedente 110.000 t_{purines}/año
 - 2 ingenierías especializadas
 - investigadores universidad / centro tecnológico
- **Usos:** autoconsumo de calor, venta de electricidad (CHP 16.3MW)
- **Complejidad** tecnológica: DA y concentración térmica (evaporación a vacío, secado)
- **Costes:** 102,8-118,7 €/m³ purín (años 2004-2005)
 - 20% mantenimiento
 - 10% inversión
 - 5% transporte y administración
 - 65% suministro gas natural
- **Ingresos:** (años 2004-2005)
 - venta energía 86,5-120,4 €/m³
 - fertilizante 34 €/t



- Suficiente contenido en humedad
- Elevada alcalinidad
- Suficiente cantidad de macro y micro-nutrientes
- Elevado grado de experiencia y tradición
- No son usuales problemas de sobrecarga orgánica o acidificación (estabilidad)
- Producción específica de metano baja y variable
 - Especie animal
 - Tipología animal (estado fisiológico)
 - Tipo explotación
 - Alimentación

Características del purín

Estat fisiològic	pes (kg)	L purins/cap .dia	% caps en granja c.t.	% de Sòlids Totals	Aportació de cabal per estat fisiològic	Aportació de sòlids totals
Porcs d'engreix	20-50	3,5	32,49	8	1,14	9,1
Porcs d'engreix	50-100	6,5	32,49	8	2,11	16,9
Mascler reproductor	> 140	10	0,63	3,2	0,06	0,2
Truja seca	> 140	10	2,27	3,2	0,23	0,7
Truja gestant	> 150	12	4,45	3,2	0,53	1,7
Truja amb garrins lactants	> 150	16	4,45	2	0,71	1,4
Primera edat (transició)	< 20	1	23,21	7	0,23	1,6
TOTAL (L purins/cap.dia) o (% ST)					5,01	6,3

Producción específica de metano

- Bajo contenido en materia orgánica
- Elevada concentración en nitrógeno amoniacal: ($>2,5-3 \text{ g N-NH}_4^+/\text{L}$)
- pH elevado (> 8)
- Elevada concentración de compuestos sulfurados
- Baja biodegradabilidad. Hidrólisis como paso limitante

Composició de purins (Ferrer et al., 1981)

	Unitats	Engreix	Maternitat	Cicle tancat
Matèria seca	%	8,5	3,2	5,2
Matèria orgànica	% MS	74,0	67,0	66,0
N total	kg/m3	5,9	3,4	4,3
N orgànic	kg/m3	2,5	0,9	1,3
N amoniacal	kg/m3	3,4	2,5	3,0
P2O5	kg/m3	5,3	1,8	3,2
K2O	kg/m3	3,6	2,3	2,8
N total	% MS	7,7	12,2	8,9
P2O5	% MS	5,8	5,7	6,1
K2O	% MS	5,0	8,9	5,9
Ca	% MS	3,87	3,49	3,95
Mg	% MS	0,84	0,76	1,06
Na	% MS	1,63	2,82	1,96
Zn	g/m3	48,0	19,0	38,7
Cu	g/m3	62,0	3,0	34,5

- Presencia de metales pesados (Cu, Zn)
- Possible presencia de antibioticos y desinfectantes

- Gestión en la explotación
- Codigestión

Codigestión anaerobia

PROCESO

Ventajas	Limitaciones
Mejora la proporción de nutrientes TOC:N:P = 300:5:1 Efectos sinérgicos	Aumenta la DQO del efluente Restricciones para la aplicación agrícola
Mejora las propiedades reológicas (partículas, flotación, sedimentación, etc)	Mayor acondicionamiento Pretratamientos Higienización
Aumento de la producción de biogás	Mayor control y monitorización del proceso
Posibilidad de ingresos por gestión de residuos	Mayores necesidades de postratamiento (equipos)
Compensación de la estacionalidad	Dependencia codigestión - rentabilidad

GESTIÓN

Factores	Efectos
Legislación – gestión residuos	Alta como gestor de residuos
Legislación – riesgos sanitarios	Necesidad de pretratamiento Incremento costes operación
Disponibilidad de residuos	Costes de transporte Estacionalidad
Uso final	Efecto / Costes estabilización % sólida - digeridos Efecto /Costes acondicionamiento biogás
Legislación – impacto ambiental (vertido cero)	Costes tratamiento fracción líquida - digeridos Control olores
Prima por venta E renovable	Compensación costes operación vs transporte

Codigestión anaerobia

EFFECTOS sinérgicos o antagónicos

Afecta al equilibrio entre poblaciones → parámetros y rendimientos

- Adaptación poblaciones
- Fase limitante: hidrólisis - metanogénesis

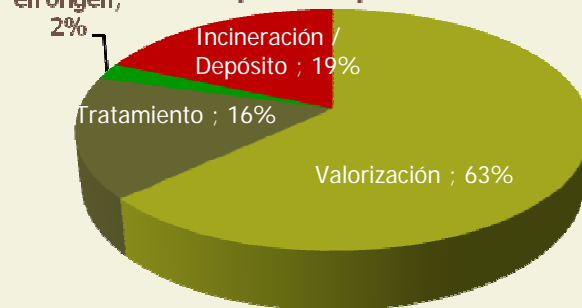
Máxima ADICIÓN de cosustratos

- Máxima capacidad del reactor
- Concentración de inhibidores (NH_3 , H_2S , etc.)
- Comportamiento hidráulico (flotación, sedimentación, etc.)
- Aprovechamiento del biogás (calidad para CHP/caldera/etc.)
- Uso digestato (metales, nutrientes, etc.)

Los residuos orgánicos que se producen en más cantidad son:

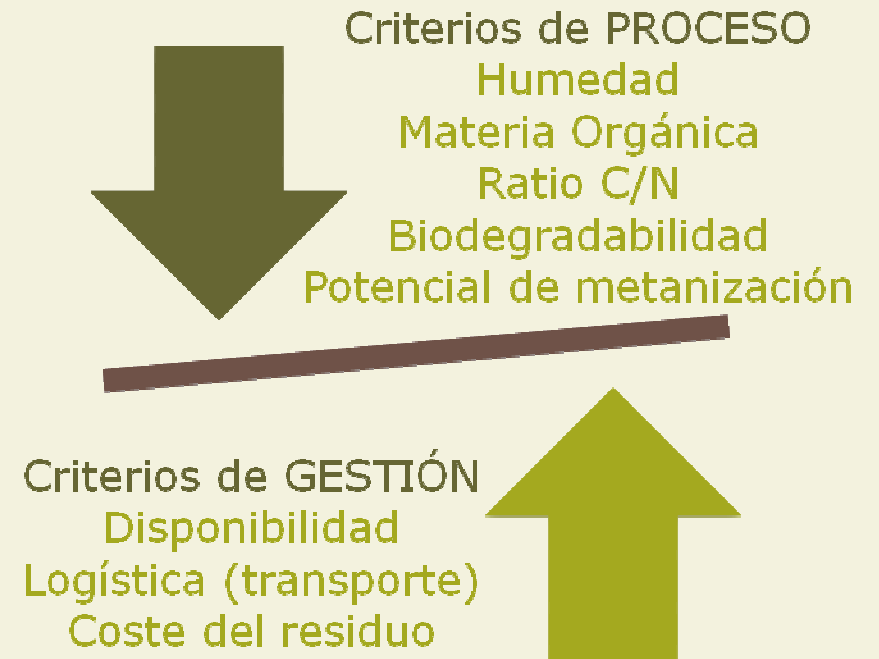
- Purines, estiércoles y gallinazas
- Lodos de estaciones depuradoras, municipales e industriales
- Fracción orgánica de residuos municipales
- **Residuos de industria alimentaria:** industria cárnica, aceite, fruta, bebidas, etc.

gestión residuos industriales orgánicos
(año 2008)



WEB: Agencia de Residuos de Catalunya

Codigestión anaerobia

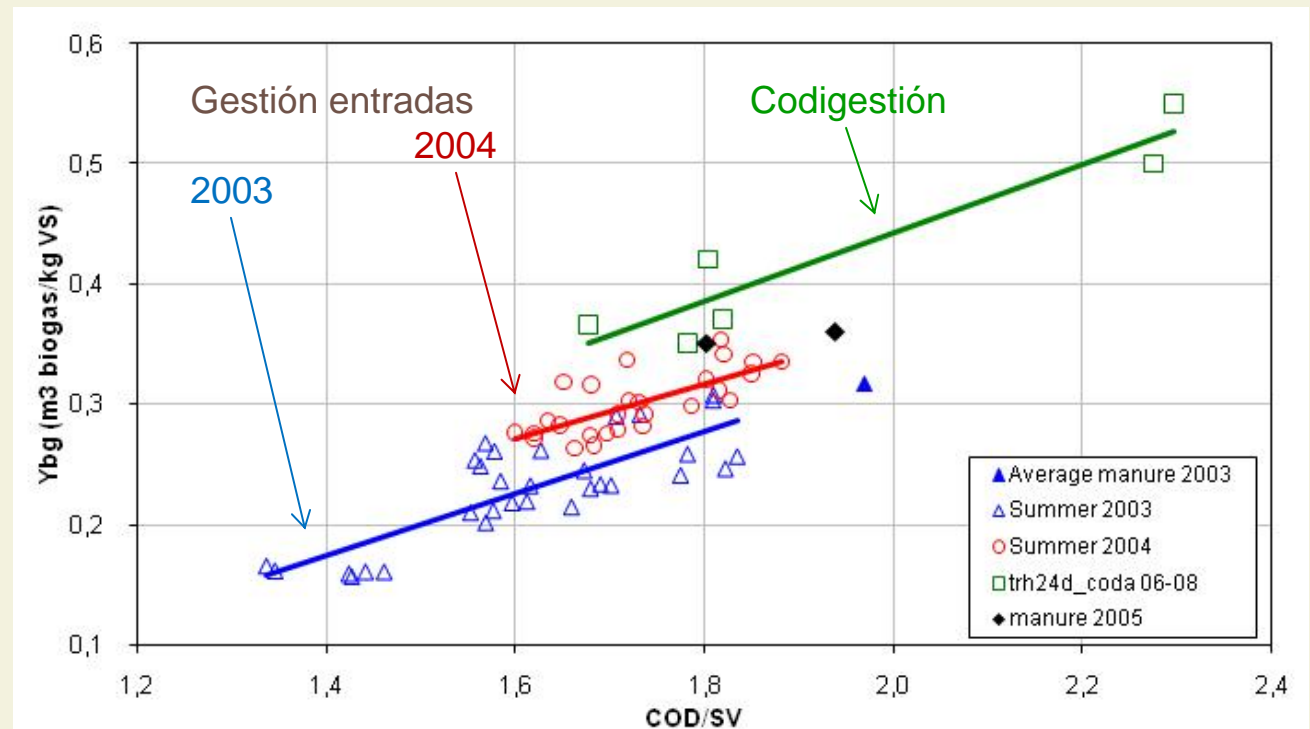


Plan de GESTIÓN + CODIGESTIÓN

Potenciación de Sistemas de Gestión Tratamiento-Aplicación que aseguren la aplicación al suelo de la fracción de purines con menor contenido en materia biodegradable, de forma que tan solo se destine a tratamiento los purines más concentrados o de mayor potencial energético.

Potencial de producción de biogás (65% v/v CH₄) : 8-15 m³_{BG}/t

RELACIÓN
DQO/SV *versus*
POTENCIAL
(m³_{BG}/kg_{SV})



III Jornada R+D+i. Innovant en col·laboració



G

racias por vuestra
atención!

Belén Fernández
belen.fernandez@giroct.irta.cat