

Jornada de sensibilización

# “Producción de biogás a partir de residuos agro-ganaderos”

31 de marzo de 2014 - Ávila

Antonio Morán Palao

Director Grupo de Ingeniería Química, Ambiental y Bioprocesos

Universidad de León



universidad  
de león



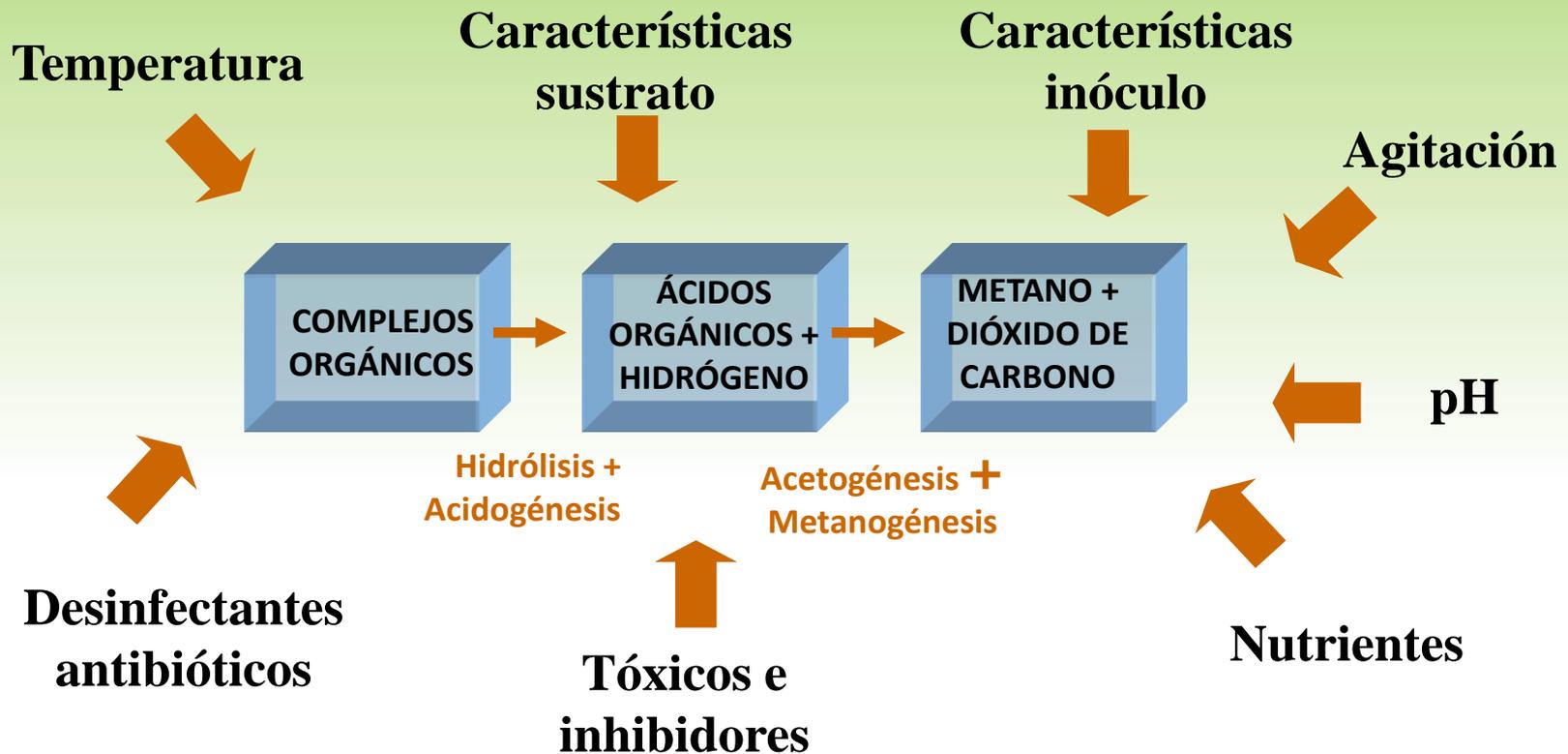
# INDICE

1. LA DIGESTIÓN ANAEROBIA
2. PARÁMETROS UTILIZADOS
3. VARIABLES QUE AFECTAN AL PROCESO DE DIGESTIÓN
4. BENEFICIOS – IMPACTOS
5. EL BIOGAS

# 1. LA DIGESTIÓN ANAEROBIA

Proceso complejo en el que intervienen diferentes grupos microbianos, de manera coordinada y secuencial para descomponer la materia orgánica en ausencia de oxígeno y producir BIOGAS.

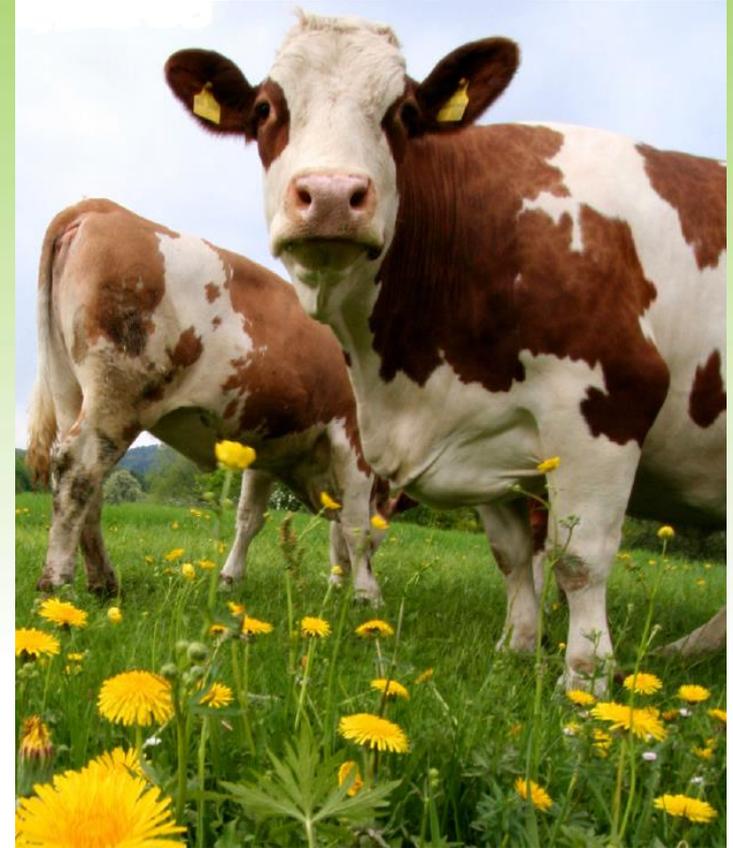
## Factores que afectan al proceso anaerobio

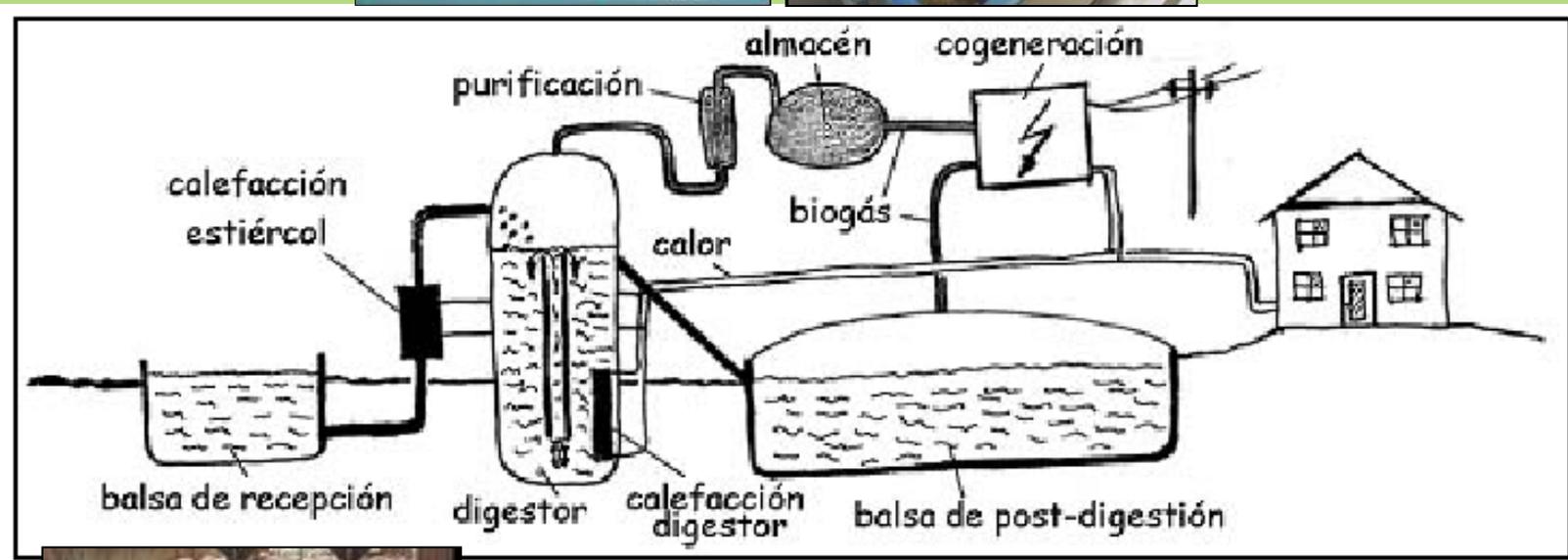




## Recursos utilizables:

- Lodos EDAR
- Residuos urbanos (fracción orgánica) – Gas vertedero
- Residuos de industria agro-alimentaria
- Residuos agrícolas
- Deyecciones ganaderas
- Cultivos energéticos (maíz ensilado)
- Excedentes de cosechas
- Grasas y aceites residuales





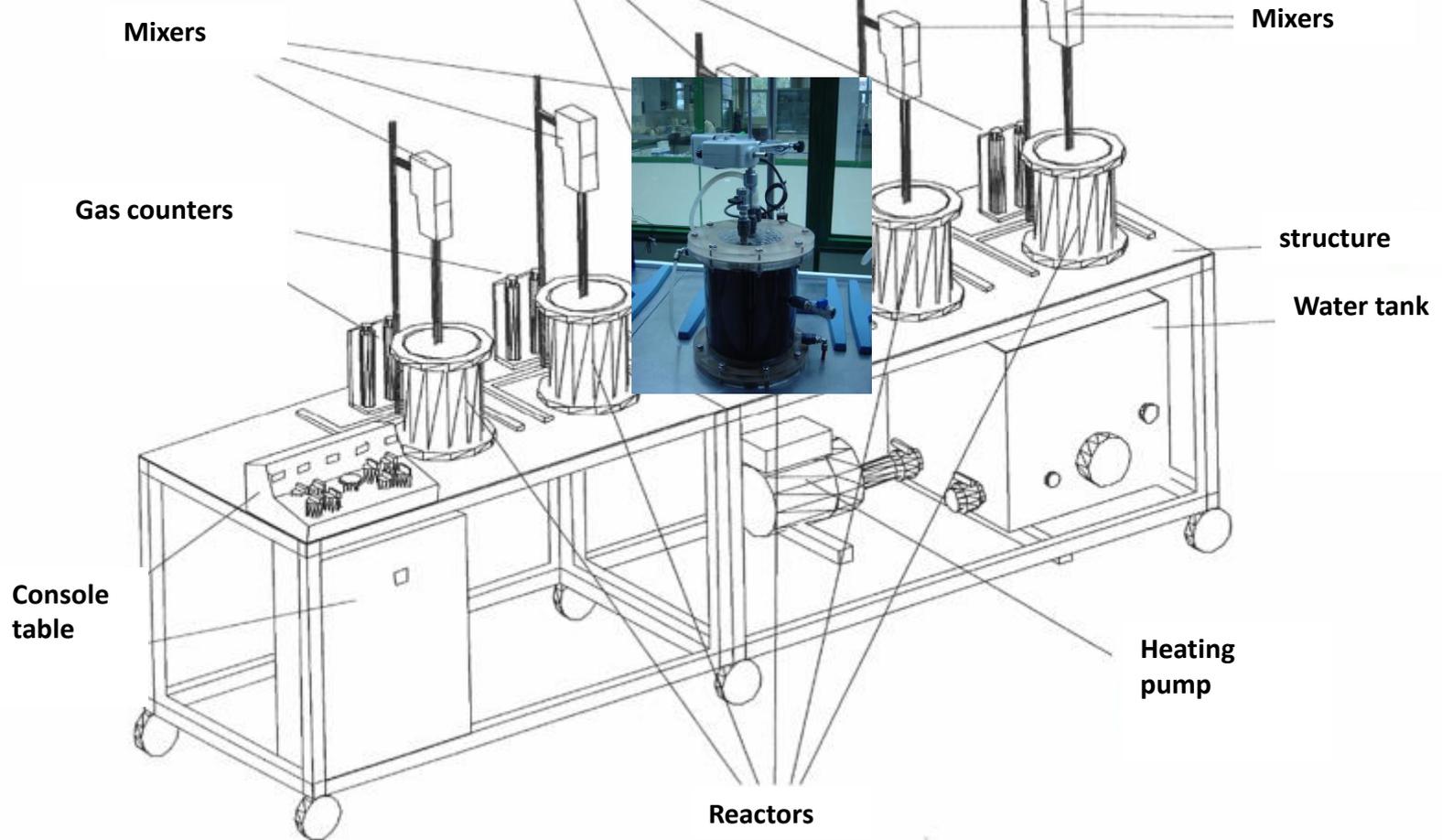
## 2. PARÁMETROS UTILIZADOS

- Tiempo de retención hidráulica -TRH- (d)
- Carga orgánica (kg SV/d\* m<sup>3</sup> reactor)
- Producción de biogás (m<sup>3</sup>/d)
- Producción específica biogás -PEG-  
(m<sup>3</sup>gas/ton SV)
- Reducción de SV (%)

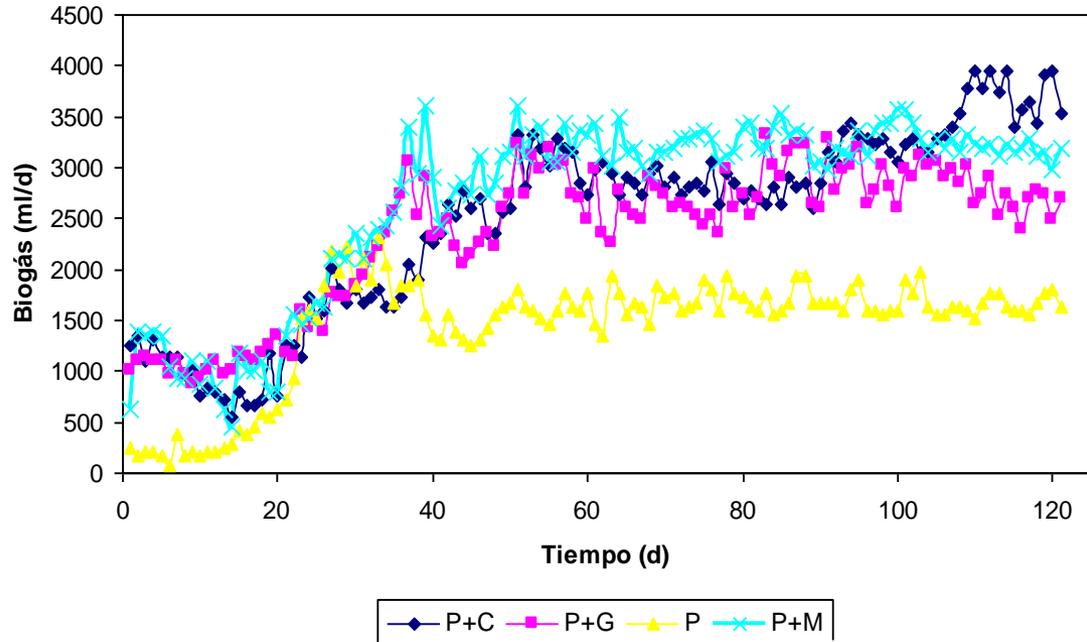


$$TRH = V / Q$$

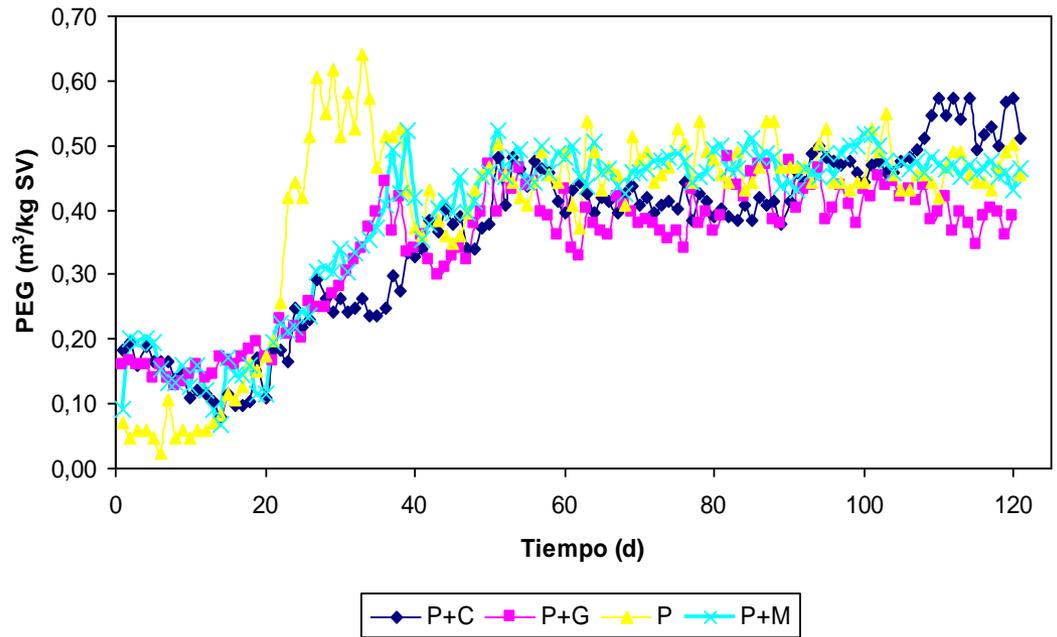
# Gas counters



# Ejemplo de experimentación

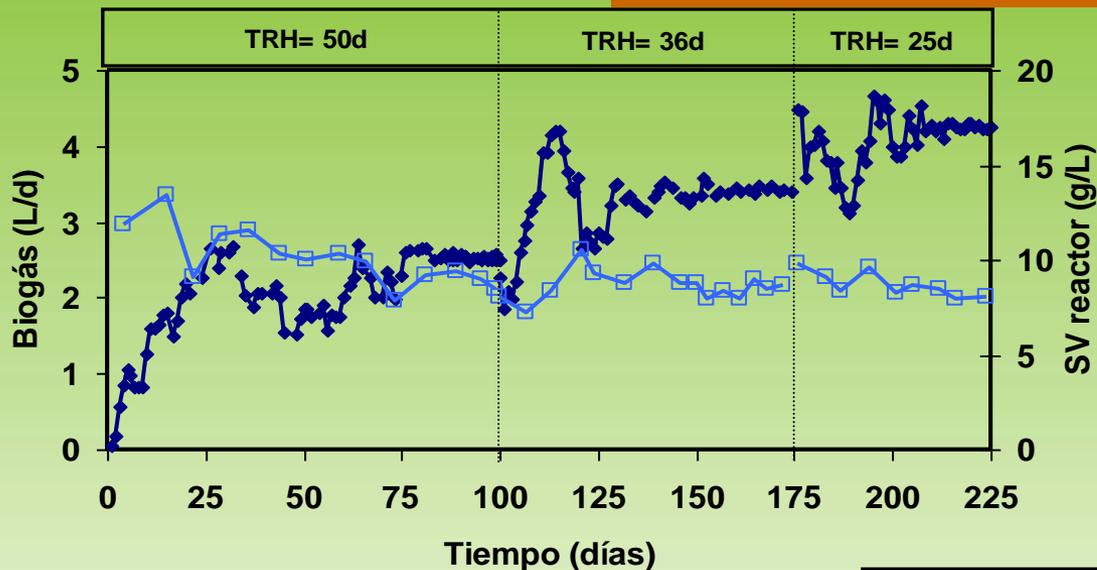


TRH de 30 días  
Carga orgánica de 1,2 kg SVm3d



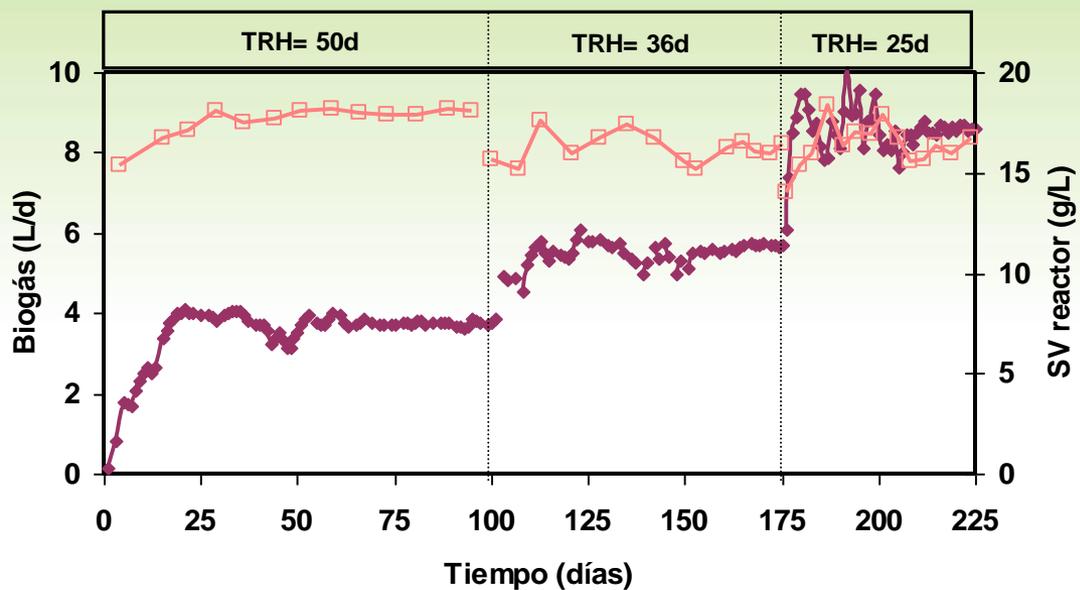


# Ejemplo de experimentación



Legend: Biogás (blue diamonds), SV reactor (blue squares)

**RM+FORSU**



Legend: Biogás (purple diamonds), SV reactor (red squares)

### 3. VARIABLES QUE AFECTAN AL PROCESO DE DIGESTIÓN

#### Características del sustrato:

Solubilidad: mejora la accesibilidad de los microorganismos.

Granulometría y humedad: determinan las posibilidades de bombeo, tipo y tamaño del digestor.

Biodegradabilidad: si el sustrato es poco biodegradable precisará mayores tiempos de residencia para su degradación, lo que repercutirá en los costes de operación.

Concentración de sustrato en la corriente de entrada al digestor: la dilución del sustrato permitirá ajustar el contenido de sólidos y nutrientes óptimos en el alimento para el funcionamiento del proceso.

Estructura y composición química: el conocimiento de la composición química permite adecuar el balance de nutrientes a las necesidades del proceso, ya que las poblaciones bacterianas involucradas en la digestión requieren un aporte de nutrientes suficientes para poder crecer.

## 4. BENEFICIOS - IMPACTOS

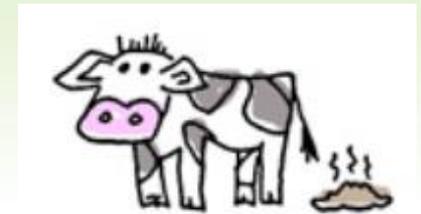
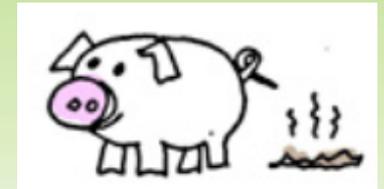
Reducción del volumen de residuos final a ser dispuesto en el terreno

Valorización de residuos

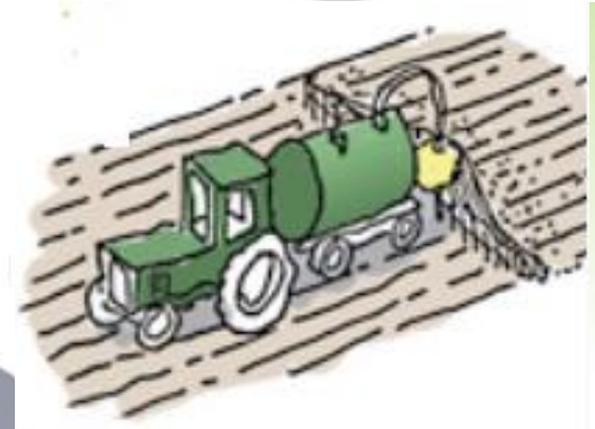
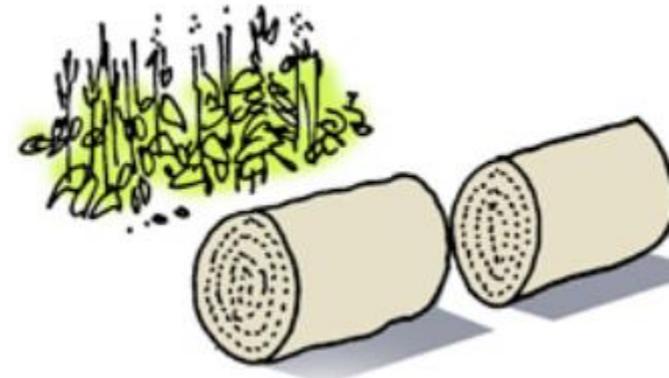
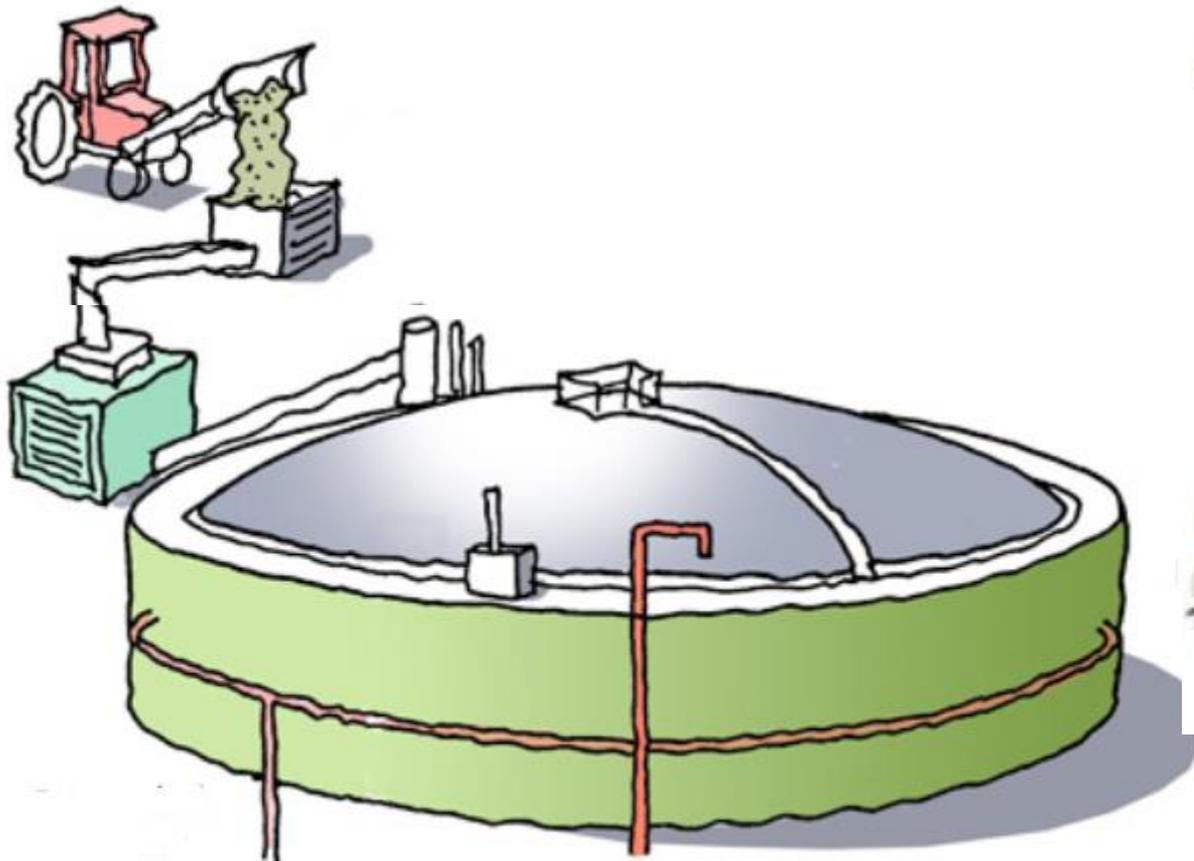
Reciclo de nutrientes

Eliminación de olores desagradables

Posibilidades de fijación de población mediante la creación de empleos



Utilización del digerido en terrenos agrícolas  
Reducción de costes en fertilizantes







**Biodigestores, p.e. membrana de Polietileno de Alta Densidad**



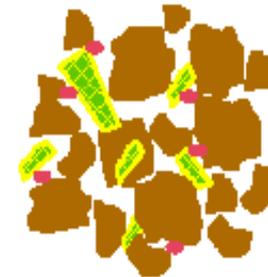
# Importancia de la materia orgánica en el suelo

- Aportación directa de nutrientes → aumento de fertilidad
- Efecto en las propiedades del suelo:
  - Físicas
  - Químicas
  - Biológicas
- La MO del suelo es un sumidero de CO<sub>2</sub>

Materia orgánica del suelo físicamente protegida en el interior de los agregados



Rotura de los agregados ⇒  
Aumento de la accesibilidad para los microorganismos  
Aumento de la disponibilidad de oxígeno



18

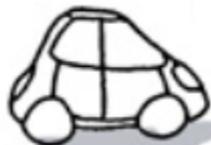
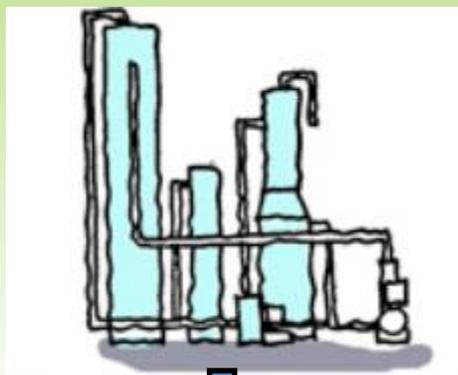
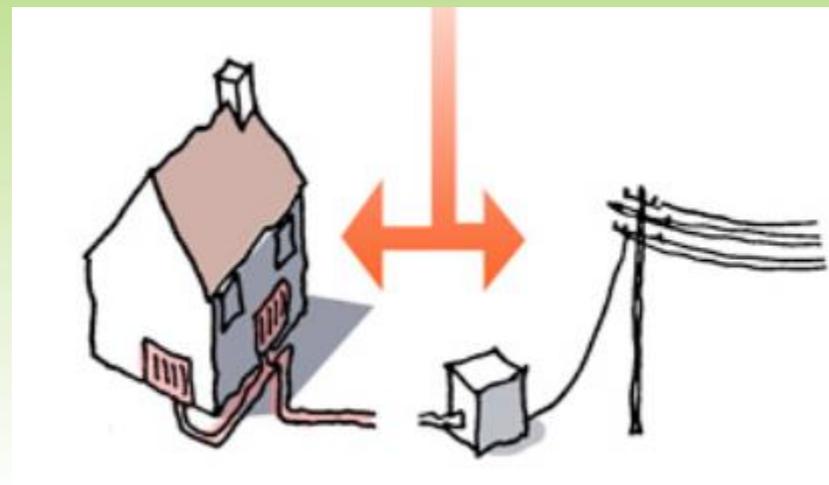
## 5. EL BIOGAS

### Composición del biogás



CH <sub>4</sub>	60 - 65 %	<b>Poder calorífico 5400 kcal/m<sup>3</sup> para la mezcla con una composición en metano del 55%</b>
CO <sub>2</sub>	35 – 40 %	
Elementos traza	H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub>	

- Producción de electricidad
- Producción de calor
- Uso del biogás en automoción



Producción de energía - calor mediante la valorización del biogás  
Reducción de emisiones CO<sub>2</sub>

**Reactor**

**Contenedor  
de control**



# Muchas gracias por su atención



Antonio Morán  
IRENA  
Universidad de León

[amoran@unileon.es](mailto:amoran@unileon.es)