



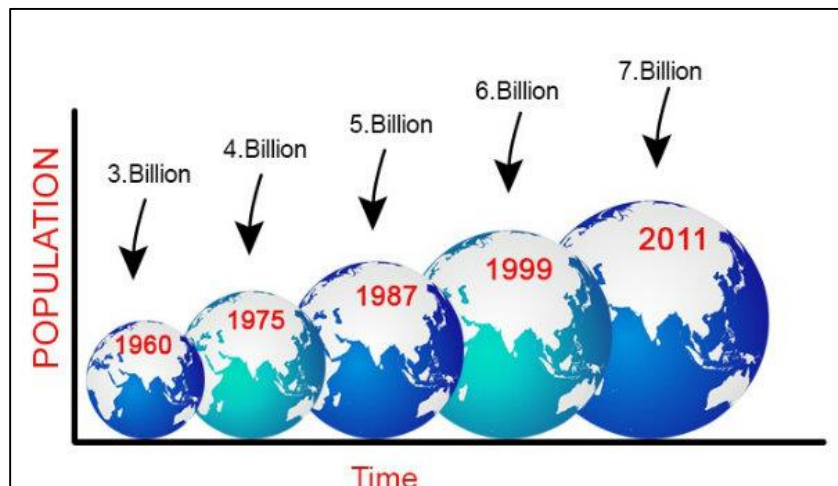
Transformación de biogás en biopolímeros y biometano a escala semi-industrial

Víctor Pérez, Celia Pascual, Raquel Lebrero, Raúl Muñoz

Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente, Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid, España

Instituto de Procesos Sostenibles, Universidad de Valladolid, España

Introducción: Acumulación de residuos



La población mundial se ha duplicado en menos de 40 años

500 kg RSU / persona · año



La producción de residuos se incrementa un 10% anualmente

2.12 Billion Tons

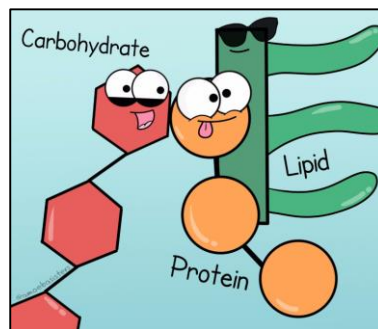
...of waste Globally each year

99 percent of the stuff we buy is trashed within 6 months...

40-50 % FORSU

Introducción: Gestión de residuos

La digestión anaerobia, el compostaje y el reciclado han reducido la cantidad de basura enviada a vertedero, pero...



Biofertilizantes



Biocombustibles

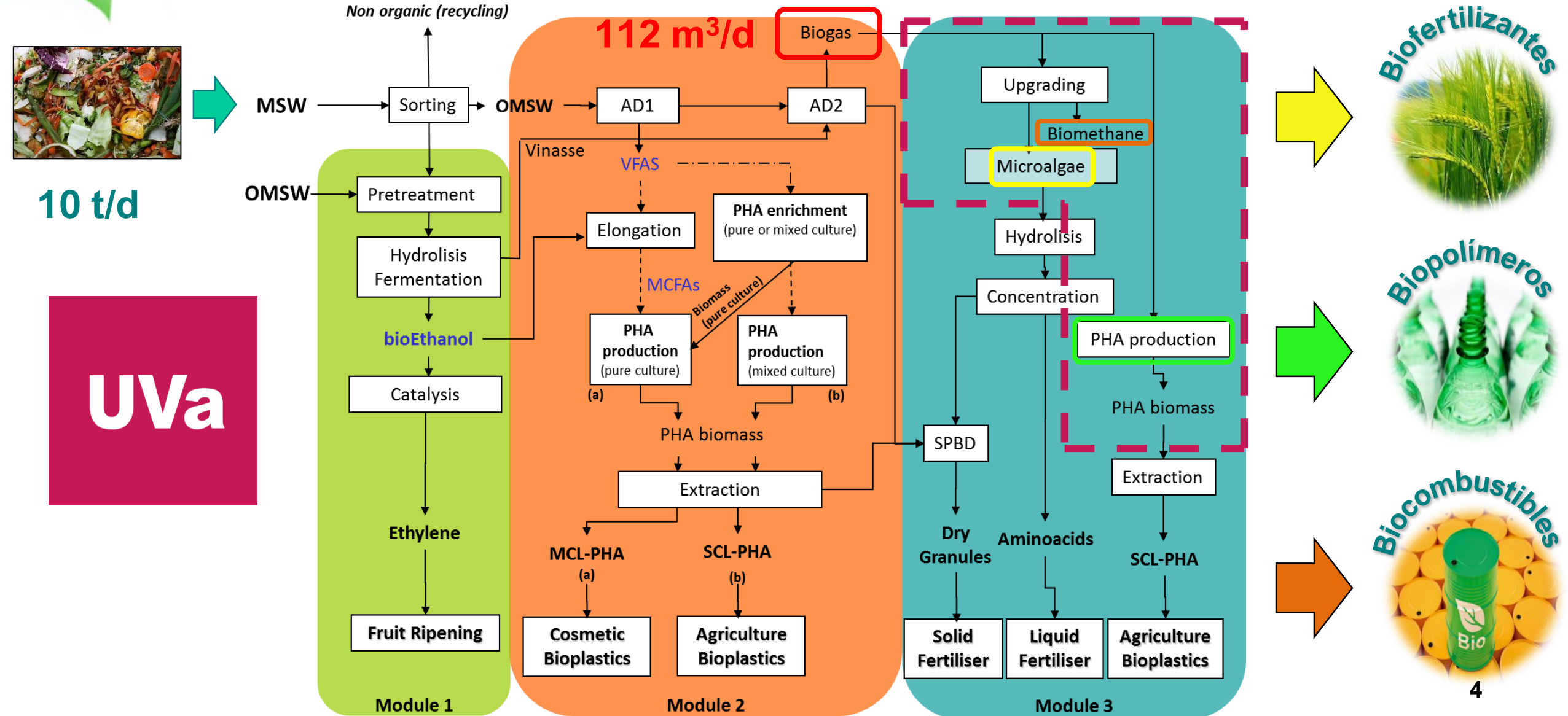


Biopolímeros



Productos de alto valor
añadido a partir de residuos

Introducción: Proyecto URBIOFIN





Objetivos

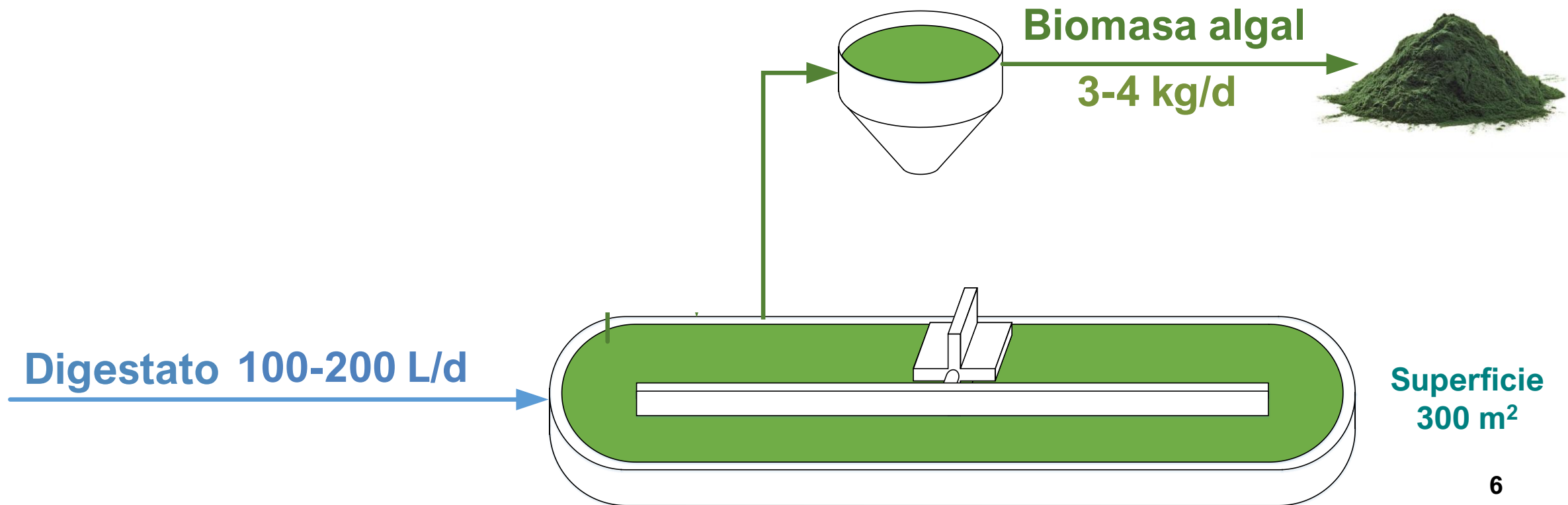
Validar a escala semi-industrial la purificación fotosintética de biogás con un sistema de microalgas:

- Tratamiento de digestato
- Producción de microalgas para valorización en fertilizantes
- Purificación de biogás en biometano
- Eliminación biológica de siloxanos

Producir polihidroxialcanoatos (PHA) a partir de biogás:

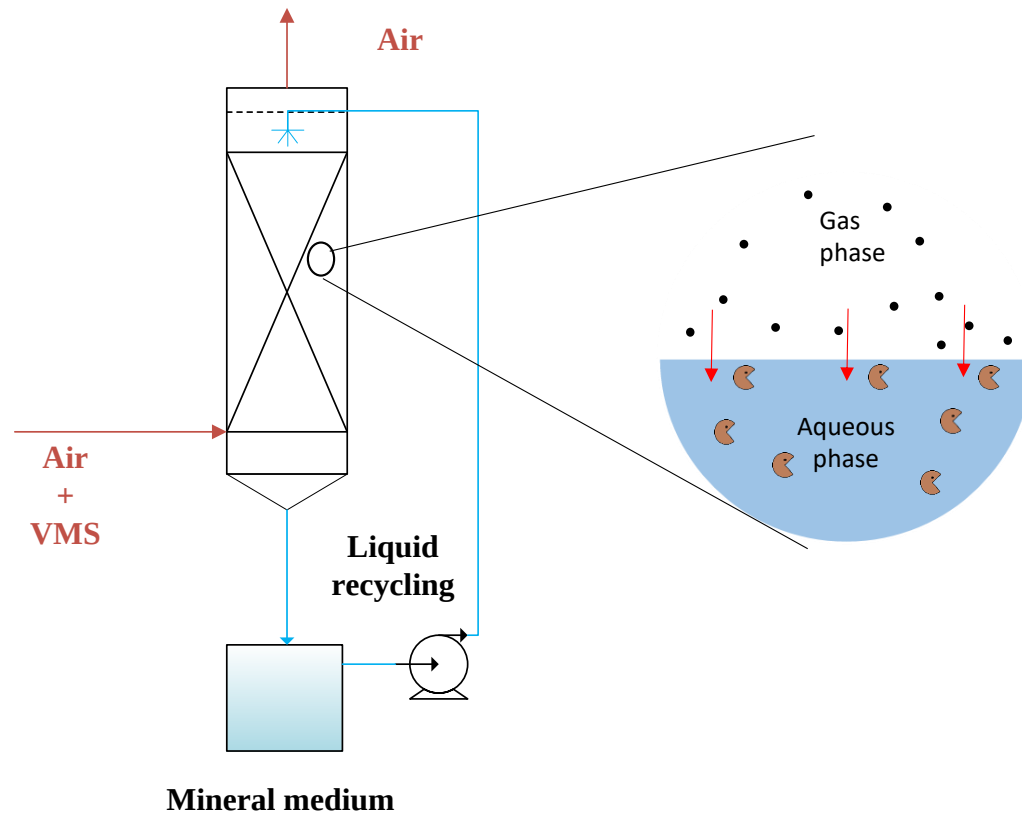
- Eliminación de H_2S mediante biofiltración anóxica
- Eliminación de CH_4 con cultivos metanótrofos
- Bioconversión de CH_4 en biopolímeros (PHA)

Producción de biometano (I)

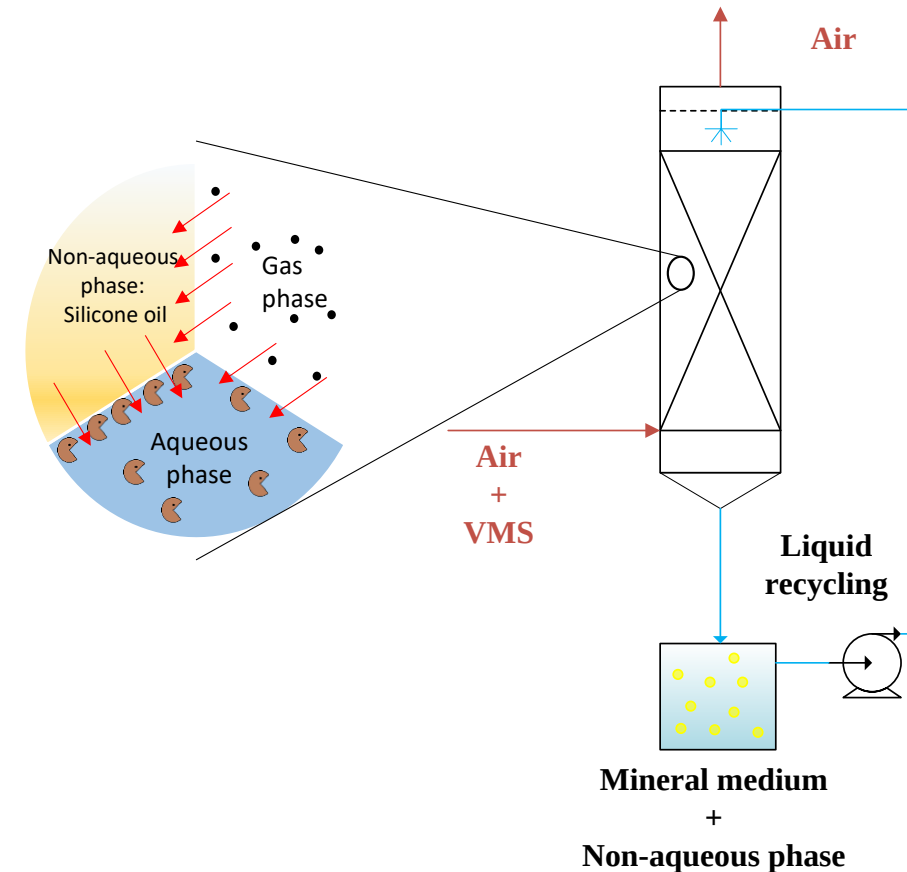


Producción de biometano (II)

Eliminación de metil-siloxanos volátiles (VMS)



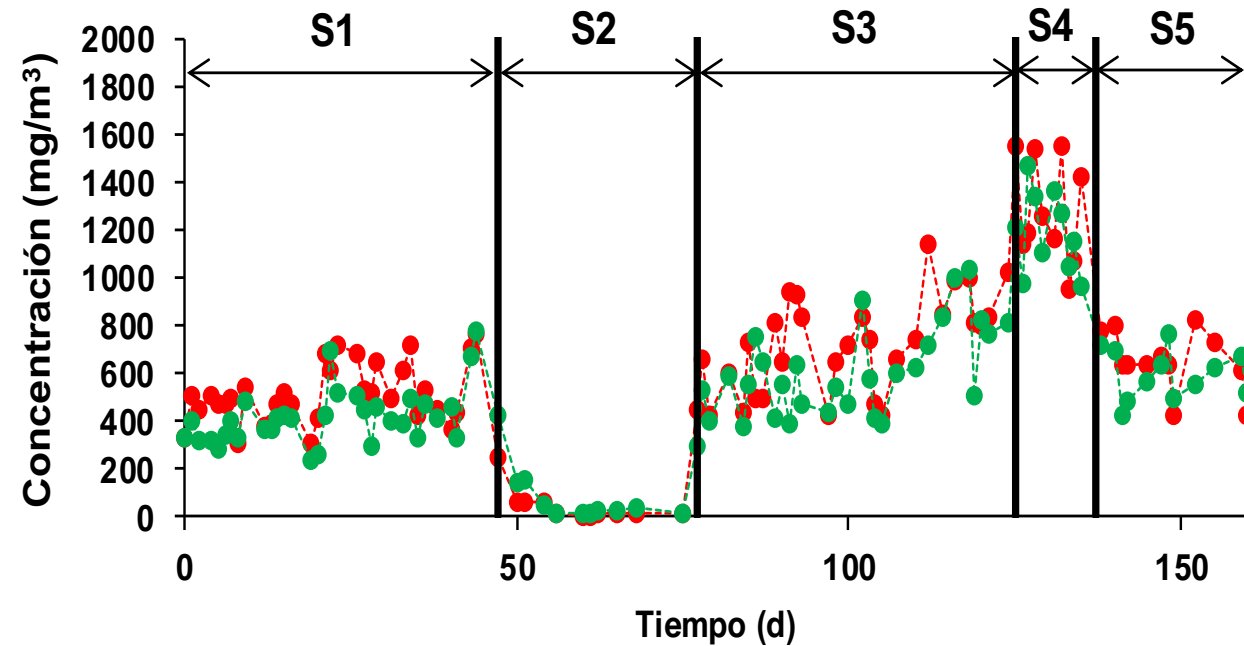
Biofiltro percolador convencional



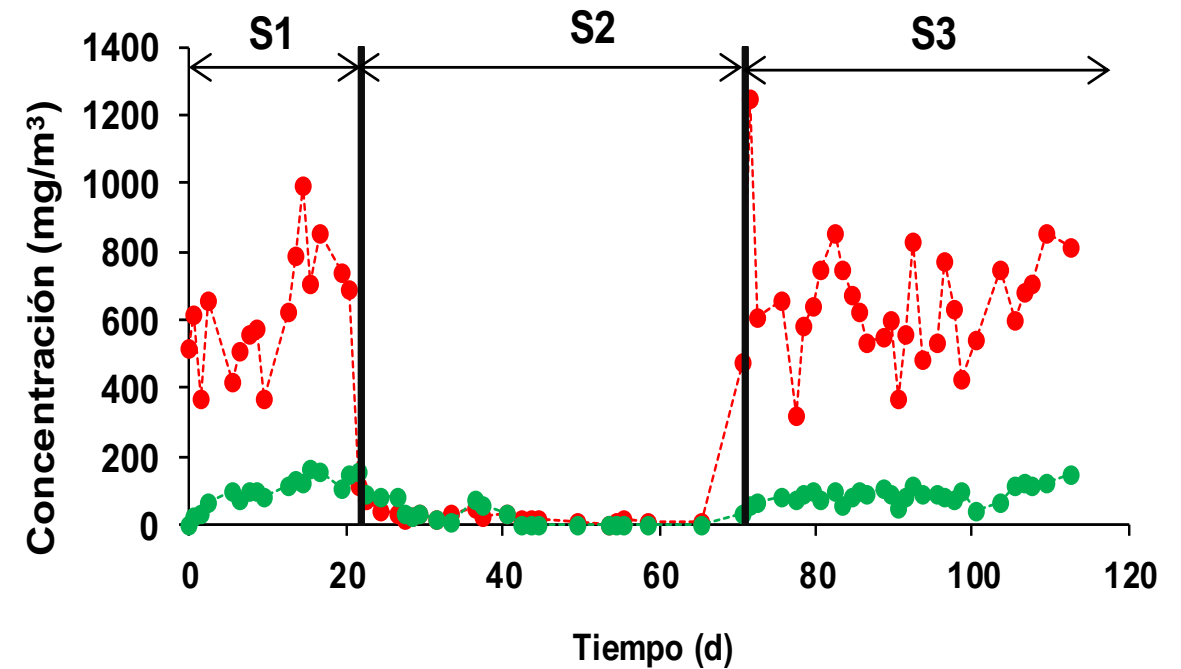
Biofiltro percolador bifásico

Producción de biometano (III)

Biofiltro percolador convencional



Biofiltro percolador bifásico



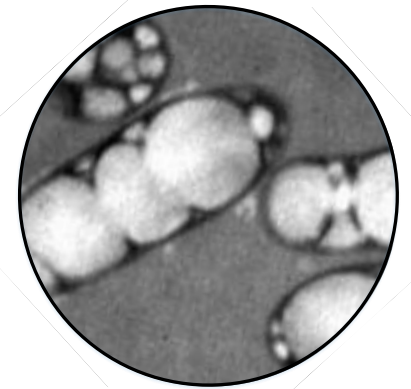
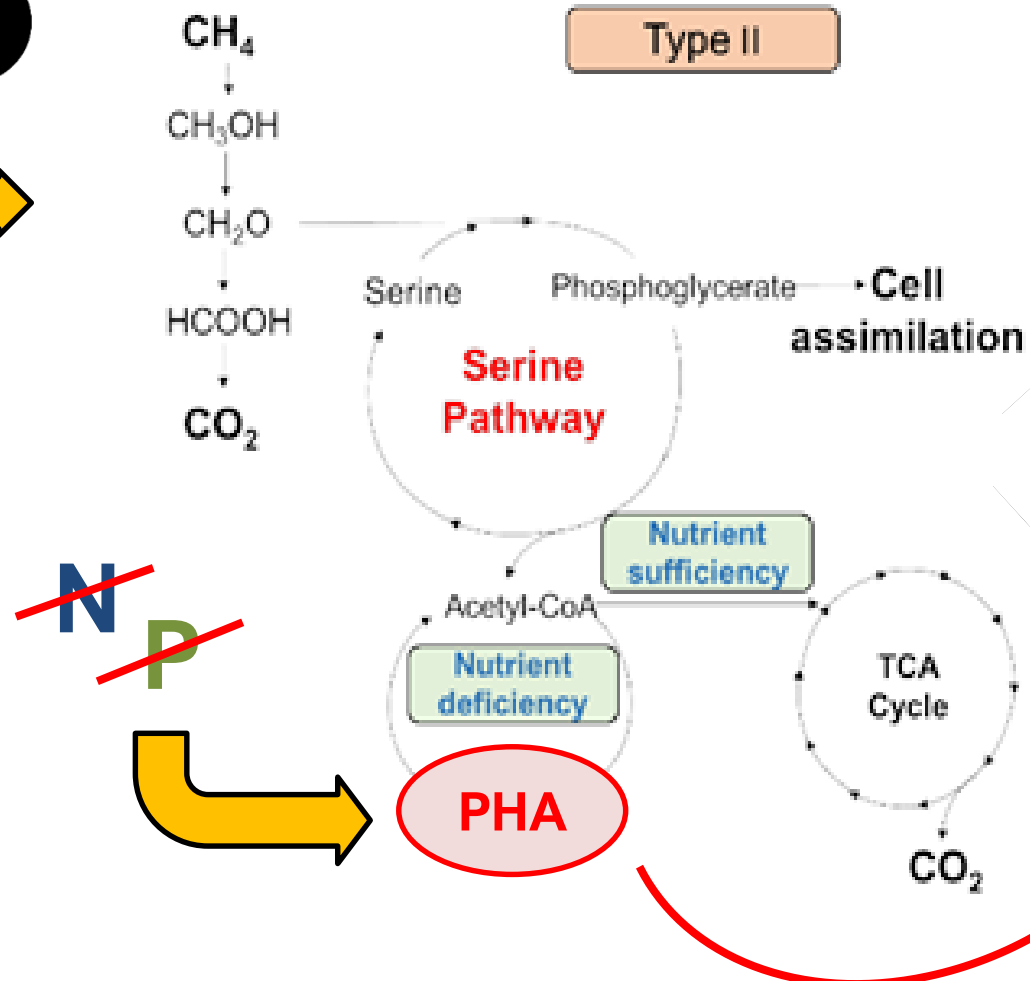
Concentración entrada VMS (●) Concentración salida VMS (●)

Producción de PHA (I)

Los metanótrofos tipo II pueden utilizar CH_4 como única fuente de carbono y energía



La limitación de nutrientes induce la acumulación intracelular de PHA

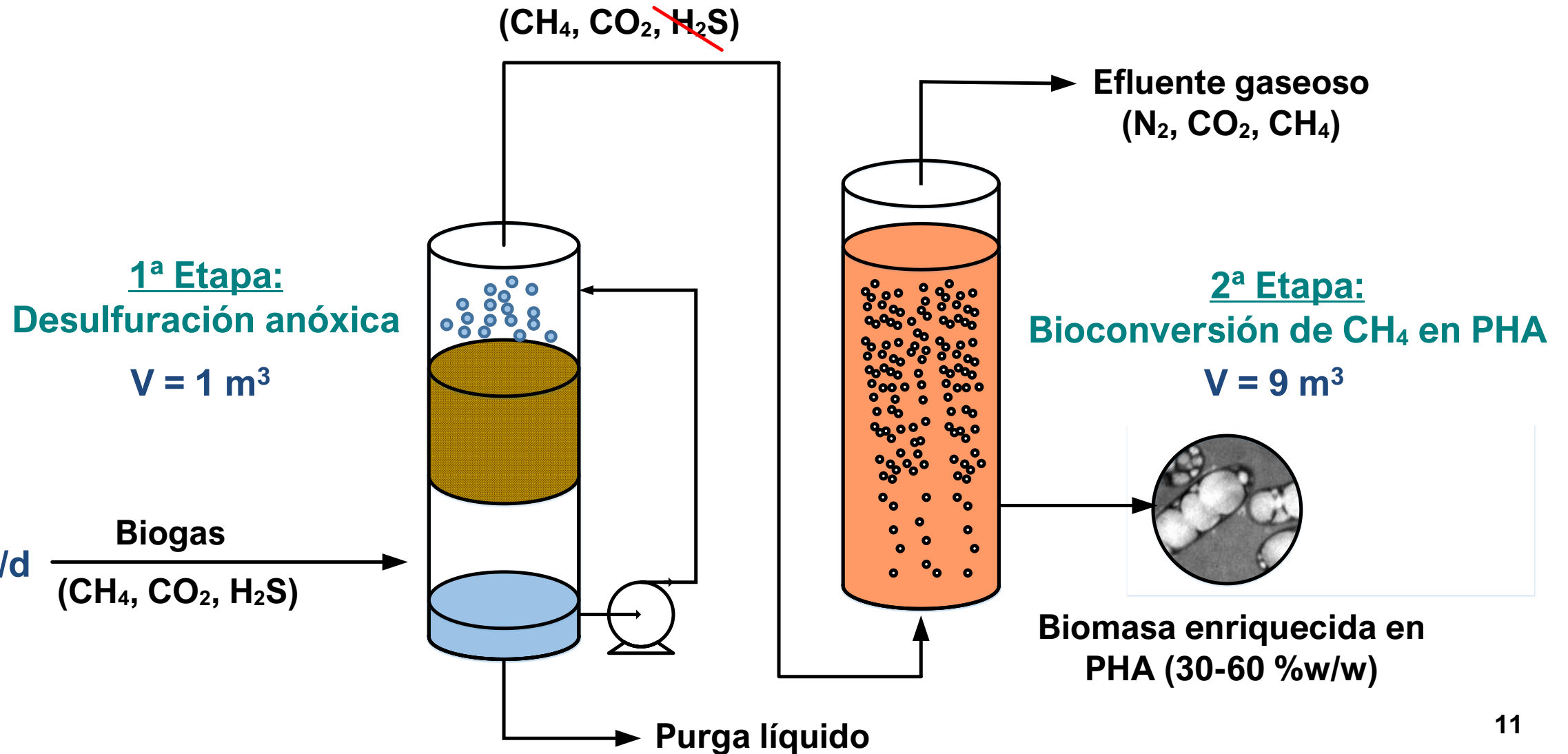


Producción de PHA (II)

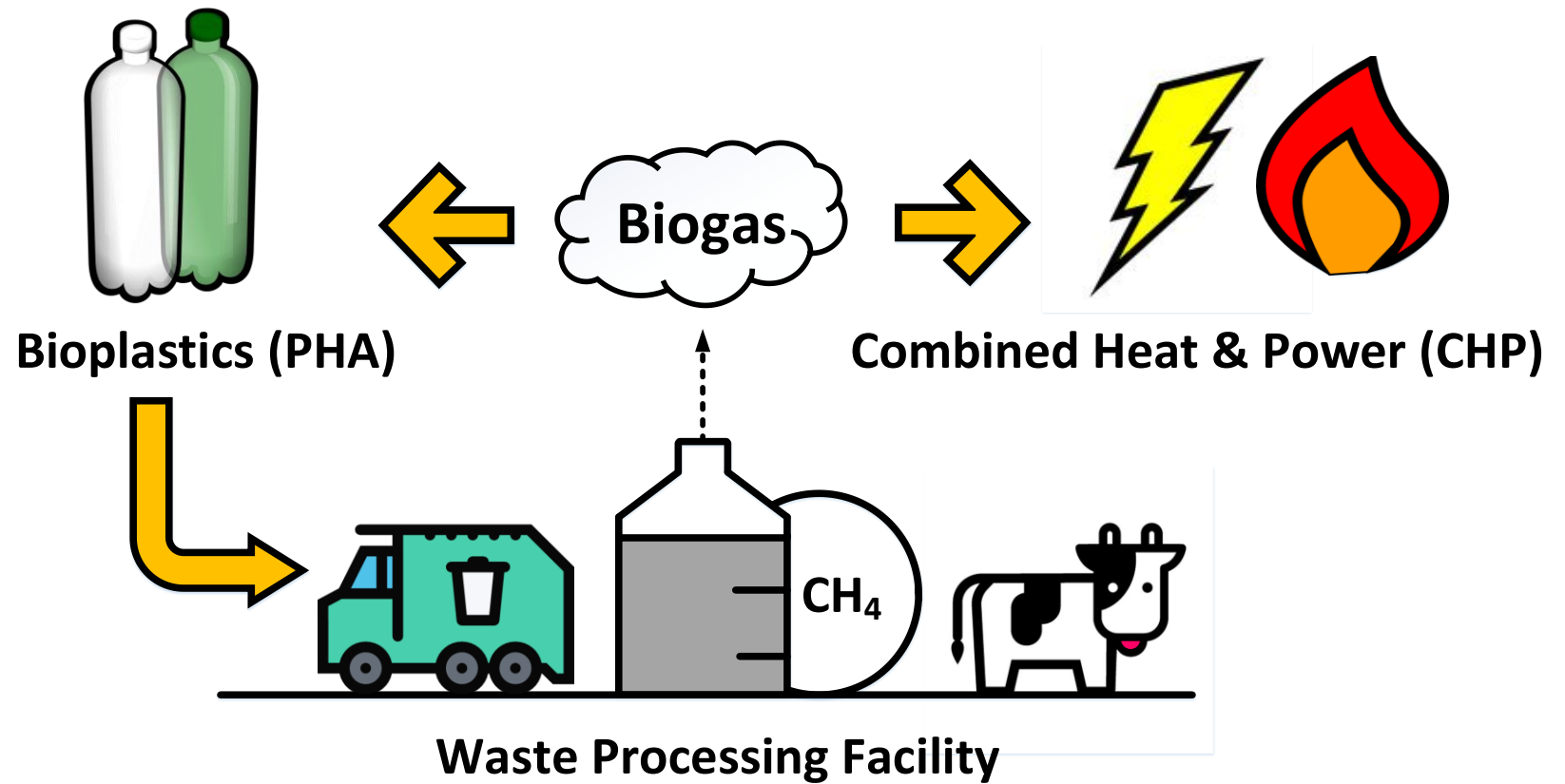
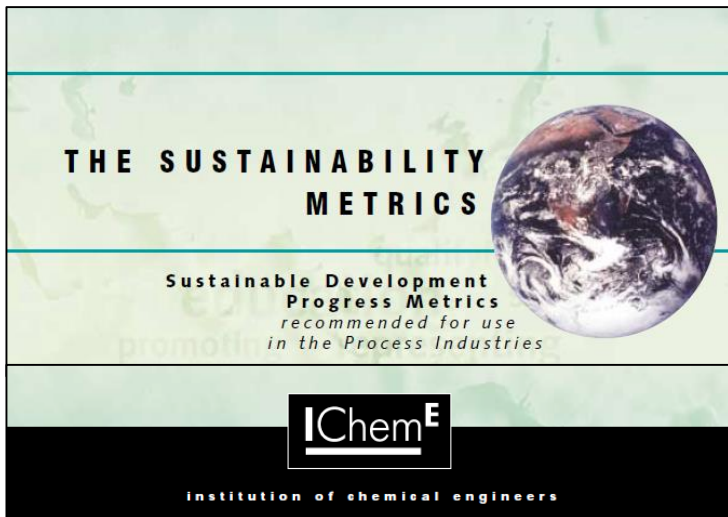
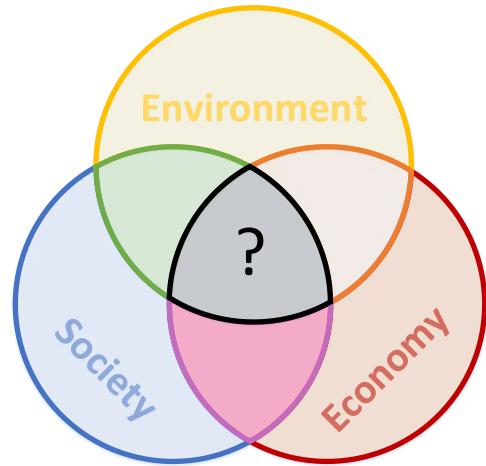
- Características físicas similares a PP y PE
- Menor impacto ambiental y **huella de carbono negativa**
- Producido a partir de fuentes renovables y residuos:
 - Coste poco competitivo **(4 - 20 €/kg)**
 - Alto coste de materias primas (~50%)
- Poly-3-hidroxibutirato (PHB) es predominante en los microorganismos acumuladores de PHA
- Aplicaciones en envasado, medicina y agricultura



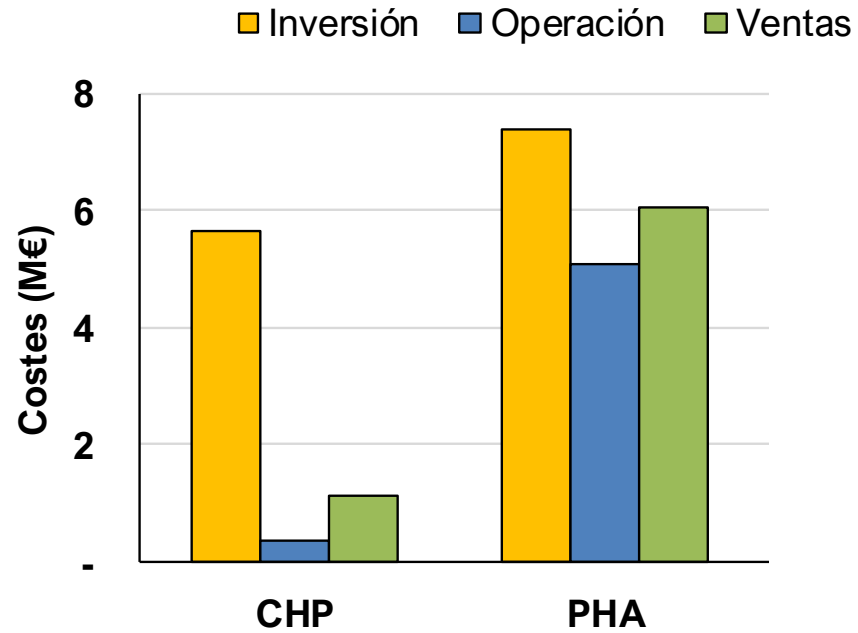
Producción de PHA (III)



Producción de PHA (IV)



Producción de PHA (V)



8.6 – 8.7 €/kg



Conclusiones

- La biorefinería URBIOFIN (en parte construida en Zaragoza) estudiará la sostenibilidad de la transformación de residuos urbanos en bioproductos.
- La Uva se encargará de los procesos de transformación de biogás en biocombustibles (biometano) y biopolímeros (PHA).
- Se construirá una piscina de microalgas de 300 m² para producir (3-4 kg/d) y 8 m³/d de biometano.
- Se construirá un sistema en dos etapas para la conversión de 100 m³/d de biogás en PHA.
- El estudio tecno-económico demostró la competitividad y sostenibilidad de la producción de PHA a partir de biogás.

¡Gracias por vuestra atención!

