



Optimización del rendimiento de plantas de biogás a través de estrategias de control de proceso: el sistema AD-WISE

Begoña Ruiz

AINIA Centro Tecnológico

Envifood meeting point, Madrid, 12 junio 2014

The research leading to these results has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under Grant Agreement N. 315115



> Las plantas de biogás y la digestión anaerobia

- **La producción total de energía primaria a partir de biogás en la UE fue de 10.9 Mtep en 2010**
 - Aumento a 39.5 Mtep en 2020 & 10% del consumo de gas natural de la UE.
 - Potencial de crecimiento, gran cantidad de residuos orgánicos.
 - Tendencia a utilizar residuos (variable) en vez de cultivos (constante).

- **El control y optimización de la digestión anaerobia es crítico**
 - Las plantas de digestión anaerobia cuentan con monitorización **on-line** únicamente de **pH y composición de biogás**, lo que lleva a
 - **Infrautilización** de la planta,
 - Si el operador la maneja de forma conservadora, o
 - **Mal funcionamiento** del proceso,
 - Si el operador maneja la planta cerca del límite de carga.



Envifood meeting point
Madrid, 12 de Junio de 2014

> **Solución –> sistema en tiempo real
AD-WISE**

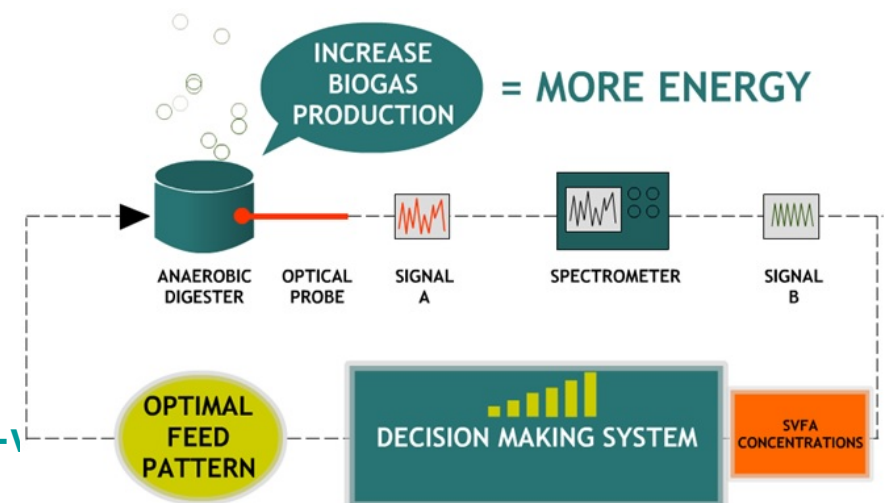


- **El mejor parámetro de control de la digestión anaerobia son los ácidos grasos volátiles (AGV)**
 - Concentración de AGV individuales (acetato, propionato, butirato, etc.)
 - Permite evaluar el estado del proceso de digestión, y predecir y evitar paradas de proceso por acidificación
 - No posible con otros parámetros (pH, composición biogás, etc.)
- **Actualmente los AGV se miden externamente por cromatografía (GC)**
 - Medición externa (off-line) con equipos específicos y especialistas
 - Pueden pasar 1-2 semanas entre la toma de muestra y los resultados
 - No útil para optimización del proceso
- **AD-WISE mide automáticamente los AGV en tiempo real**
 - Para **automatización y optimización del proceso**

> El sistema AD-WISE



- AD-WISE es un **sistema on-line para plantas de biogás** para
 - **Maximizar la producción de biogás**
 - Optimizando el proceso de digestión anaerobia (10-20% mejora)
 - **Mantener la estabilidad del proceso**
 - Eliminando las paradas del proceso – que cuesta semanas/meses restablecer
 - Especialmente apropiado para plantas de co-digestión de residuos, donde la mezcla de alimentación es variable y el riesgo de acidificación mayor.
 - Reduce la necesidad de análisis externos de AGV
- **Cómo:**
 - Medidas a tiempo real de AGV con técnicas ópticas
 - Integración de estas medidas en el sistema de control de la planta para optimizar el proceso



> Beneficios del sistema AD-WISE

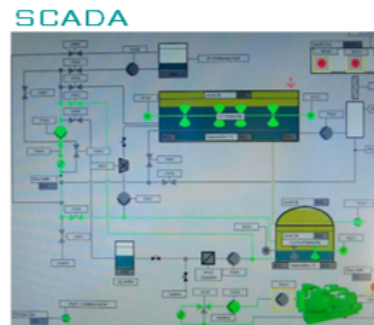
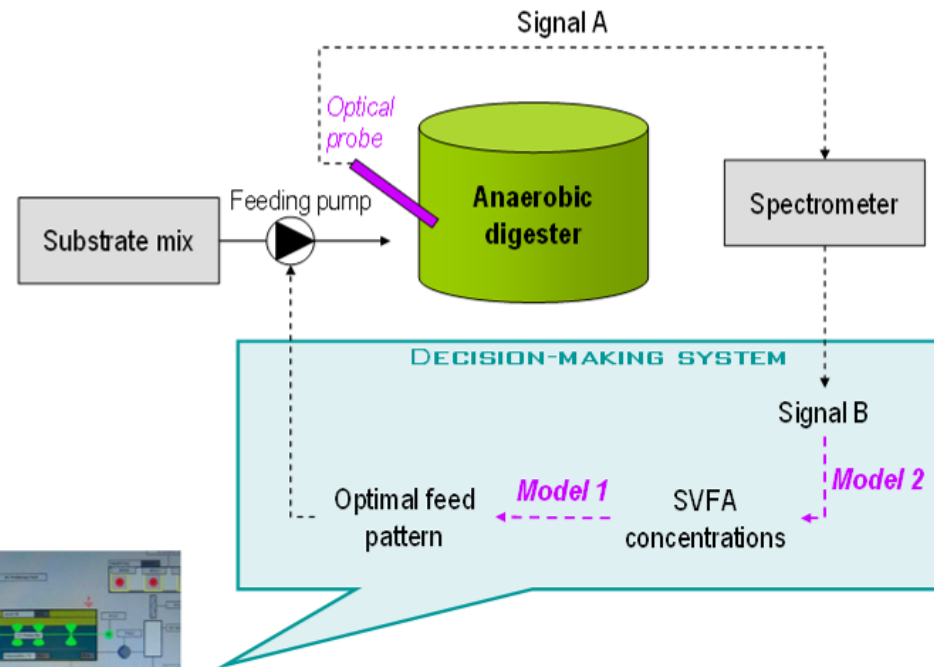
Nueva técnica de análisis on-line de AGV para optimización del proceso de digestión anaerobia.

Parámetro	Laboratorio externo	AD-WISE
Tiempo de respuesta	1-2 semanas	30 minutos
Coste	6.000 €/año en análisis	20.000 €
Precisión	Muy alta	Buena
Riesgo de sobrecarga digestor	Elevado	Muy bajo
Pérdidas debido a parada del proceso	20.000 €/año*	0 €/año
Posibilidad de automatizar aliment	No	Sí

*Dependiendo del precio de la energía

> **AD-WISE project** - *an European FP7 Research for SMEs Programme**

AD-WISE
 Sistema automático basado en sensores on-line para AGV, para control optimizado de plantas de biogás



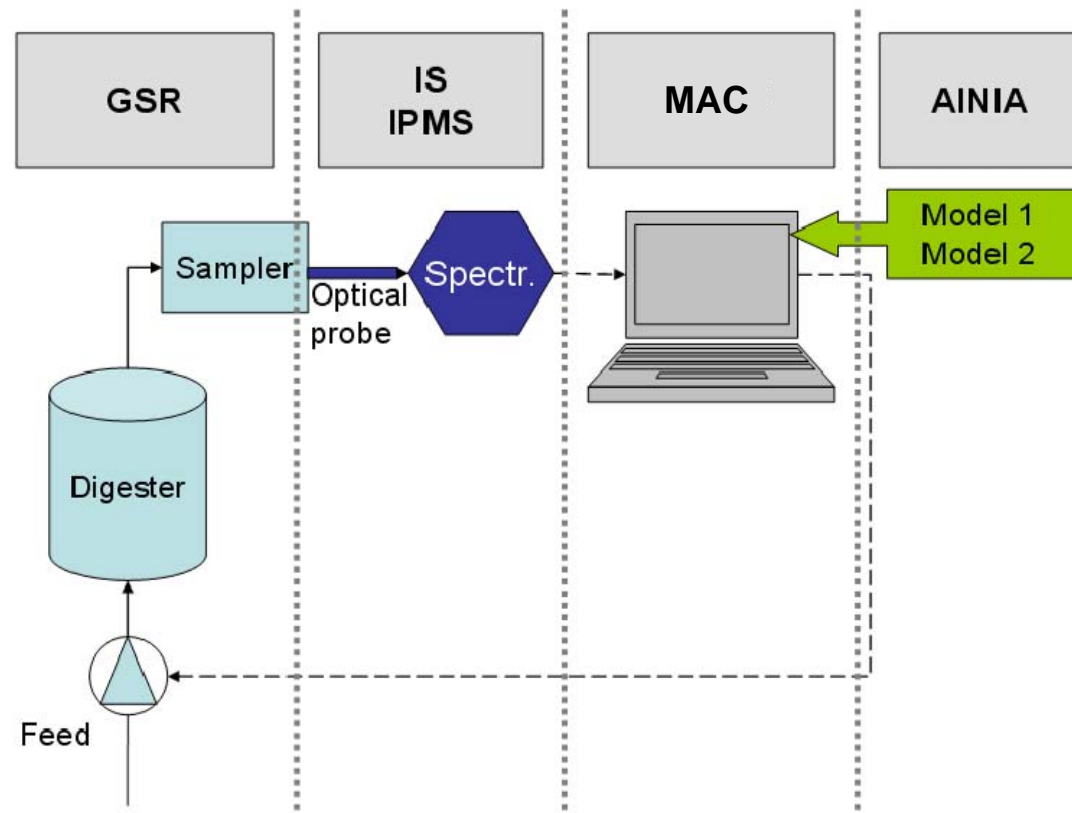
* The research leading to these results has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under Grant Agreement N. 315115

> Resultados esperados del proyecto

1. Equipo óptico para medición de los AGV
2. Software para la transformación de los espectros obtenidos en concentración de AGV
3. Software para predecir posibles acidificaciones basado en la composición del alimento y las condiciones de operación de la planta
4. Sistema integrado para el control de la planta de producción de biogás



> **AD-WISE Team**
Estonia, Germany, Ireland & Spain



Envifood meeting point
Madrid, 12 de Junio de 2014

www.ad-wise.org



> Resultados

- 1 Estudio de la evolución de AGV en función de las características del alimento y las condiciones de operación (revisión bibliográfica + ensayos experimentales)



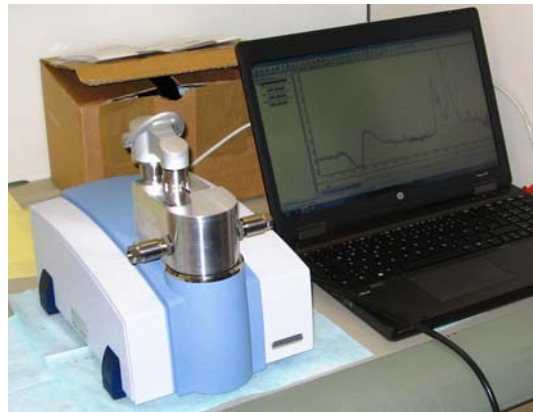
Plantas piloto AINIA

Resultados:

- ➔ Modelo para predecir paradas de proceso según las características del alimento y condiciones de operación
- ➔ Conjunto de valores para el control de proceso dependiendo de la evolución de los AGV.

> Resultados

2 Prototipo piloto de equipo óptico para medición de AGV



Prototipo de medición de AGV

Resultados:

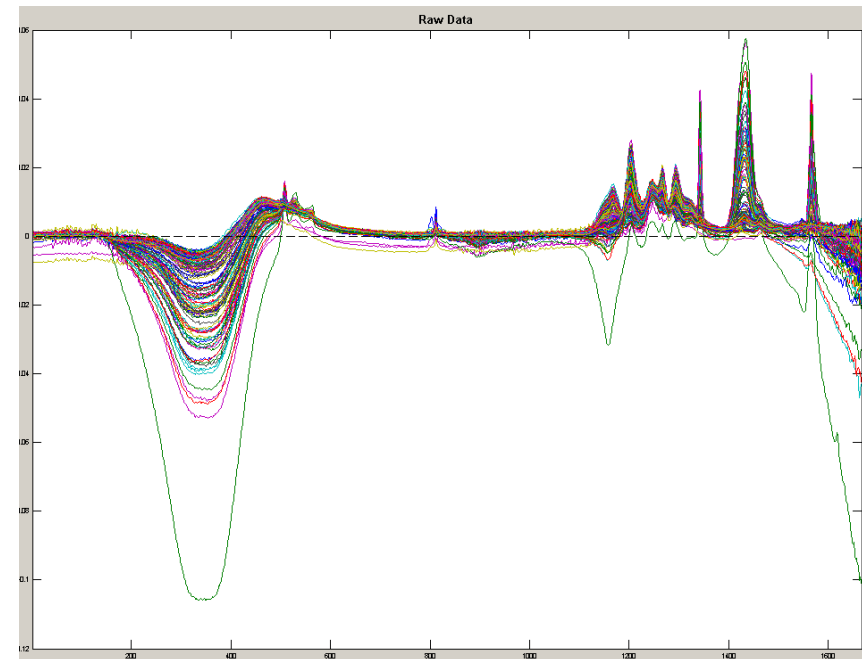
- ➔ Prototipo de medición óptica de AGV con cámara de flujo especialmente diseñada para digeridos
- ➔ Finalizando la calibración (espectros vs concentración de AGV) en la validación en planta piloto

> Resultados

3 Validación en planta piloto



Planta piloto en AINIA donde la validación se ha llevado a cabo



> Resultados

4 Validación a escala real (comienzo en junio 2014)



Planta de biogás a escala real (GSR) donde la validación industrial se llevará a cabo

Gracias por su atención

Begoña Ruiz, bruiz@ainia.es

The research leading to these results has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme (FP7/2007-2013) under Grant Agreement N. 315115