



## Datos generales

Empresa

INGENIERO

Fecha

15/05/2017

El objetivo del proyecto BIOGAS3 es promover la producción sostenible de energía renovable a partir del biogás procedente de residuos agrícolas y de desechos de las industrias de la alimentación y bebidas, basado en el concepto de plantas de biogás de pequeña escala que hagan posible la autosuficiencia energética. Este proyecto está co-financiado por el Programa de Intelligent Energy Europe de la Unión Europea, contrato N°:IEE/13/SI2.675801.

smallBIOGAS es una herramienta software para desarrollar análisis económicos y de sostenibilidad medioambiental con el fin evaluar la viabilidad de instalaciones de digestión anaerobia de pequeña escala (ca. o menor de 100 kWel; 372308 m<sup>3</sup>biogas/año, 65% CH<sub>4</sub>). La herramienta está adaptada a las condiciones de todos los países participantes del proyecto BIOGAS3: Francia, Alemania, Irlanda, Italia, Polonia, España y Suecia.

Los resultados obtenidos a partir del uso de la herramienta proporcionan una orientación al usuario de cara a analizar la viabilidad de plantas de biogás de pequeña escala. Los autores recomiendan consultar con centros expertos antes de llevar a cabo un proyecto de inversión de planta de biogás. Los autores y promotores de esta herramienta software no se responsabilizan de posibles perjuicios derivados del uso dado a la herramienta smallBIOGAS.

Información introducida por el usuario

Obtenido mediante la herramienta smallBIOGAS

## Datos localización

|                                                                                                                    |                                 |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----|
| País                                                                                                               | España                          |    |
| División administrativa                                                                                            | Islas Baleares   Islas Baleares |    |
| Temperatura media anual                                                                                            | 16                              | °C |
| Proporción de residuos localizados a una distancia igual o inferior a 10 km respecto a la empresa agro-alimentaria | 100                             | %  |
| Proporción de residuos localizados a una distancia superior a 10 km respecto a la empresa agro-alimentaria         | 0                               | %  |

## Datos del proceso de producción de biogás

|                                                                                                     |                   |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|
| Proceso de digestión anaerobia por vía                                                              | Húmeda            |         |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia fresca)                                | 24,61             | t/año   |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia seca)                                  | 0,98              | t/año   |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia orgánica)                              | 0,79              | t/año   |
| Cantidad anual de materia orgánica degradada                                                        | 0,43              | t/año   |
| Necesidades de agua de dilución (sólo para vía húmeda)                                              | 0                 | m3/año  |
| Tasa de recirculación de digerido                                                                   | 0                 | %       |
| Necesidades de residuos expresados en términos de materia seca para concentrar (sólo para vía seca) | 0                 | t/año   |
| Cantidad total de digerido producido (materia fresca)                                               | 24,20             | t/año   |
| Volumen de digestor anaerobio                                                                       | 1,47              | m³      |
| Tiempo de retención hidráulica                                                                      | 20,00             | días    |
| Energía térmica requerida para calentamiento de digestor anaerobio                                  | 0,80              | MWh/año |
| Producción bruta anual de metano                                                                    | 196,88            | Nm3/año |
| Producción anual de biogás en bruto                                                                 | 333,69            | Nm3/año |
| Producción media horaria de biogás en bruto                                                         | 0,04              | Nm3/h   |
| Excesiva recirculación de digerido (si la tasa de recirculación > 30%)                              | No                |         |
| Riesgo de inhibición por amonio                                                                     | No                |         |
| Aviso por relación C/N fuera de rango                                                               | C/N muy bajo (11) |         |

## Uso del biogás 1 (Caldera)

### Datos del sistema de aprovechamiento del biogás

|                                                                   |             |         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|---------|
| Aprovechamiento del biogás en                                     | Caldera     |         |
| Uso de la energía eléctrica producida                             | No          |         |
| Uso de la energía térmica producida                               | Autoconsumo |         |
| Uso del biometano producido                                       | No          |         |
| Necesidades de energía térmica junto a la instalación de biogás   | 0,00        | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 0,00        | MWh/año |
| Energía térmica valorizable en caldera                            | 1,67        | MWh/año |
| Potencia térmica instalada en caldera                             | 0,22        | kW      |
| Energía térmica no valorizada en caldera                          | 0,87        | MWh/año |
| Inversión en sistema de caldera                                   | 2.087,52    | €       |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica)              | 0,00        | €/año   |

### Almacenamiento energético

|                       |              |    |
|-----------------------|--------------|----|
| Volumen gasómetro     | 0,46         | m³ |
| Energía autoconsumida | --   47,88 t | %  |
| Comentarios           |              |    |

Volumen de almacenamiento calculado para cubrir horas en las que no se aprovecha biogás. Existe biogás no aprovechado en autoconsumo por la empresa agro-alimentaria ( $P_e > N_e$  y/o  $P_t > N_t$ ) y que podría ser destinado a la venta a terceros

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|                                                                                                   |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>Inversión</b>                                                                                  | 2.495,39 | €        |
| Planta de biogás                                                                                  | 407,87   | €        |
| Sistemas de valorización del biogás                                                               | 2.087,52 | €        |
| Otros                                                                                             | 0,00     | €        |
| <b>Ingresos</b>                                                                                   | 24,68    | €/año    |
| Venta de Energía térmica                                                                          | 0,00     | €/año    |
| Ahorro de energía                                                                                 | 0,00     | €/año    |
| Gestión de residuos                                                                               | 0,00     | €/año    |
| Otros ingresos                                                                                    | 0,00     | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido                                                          | 24,68    | €/año    |
| Precio de venta de la energía eléctrica                                                           | 0,00     | c€/kWh   |
| Precio de venta de la energía térmica                                                             | 0,00     | c€/kWh   |
| Precio de venta del biometano                                                                     | 0,00     | c€/kWh   |
| <b>Gastos</b>                                                                                     | 73,20    | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)                                                                   | 4,94     | €/año    |
| Personal                                                                                          | 19,05    | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos                                                                   | 49,22    | €/año    |
| Coste de residuos                                                                                 | 0,00     | €        |
| Transporte del digerido                                                                           | 0,00     | €        |
| Otros gastos                                                                                      | 0,00     | €/año    |
| Gastos de operación y mantenimiento como porcentaje de venta de productos y por ahorro de energía | 20,00    | %        |
| Intensidad de la mano de obra                                                                     | 0,0002   | h/t·d    |
| Coste de la mano de obra                                                                          | 15,00    | €/h      |
| Días trabajados por año                                                                           | 258,00   | jornadas |
| Coste unitario de manejo                                                                          | 2,00     | €/t      |

## Análisis de viabilidad económica. Estudio financiero del proyecto de inversión.

|                              |          |   |
|------------------------------|----------|---|
| <b>Financiación</b>          | 2.495,39 | € |
| Subvenciones                 | 0,00     | € |
| Fondos propios               | 748,62   | € |
| Préstamo                     | 1.746,78 | € |
| Parte de subvenciones        | 0,00     | % |
| Parte de fondos propios      | 30,00    | % |
| Parte de préstamo            | 70,00    | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70     | % |

### Indicadores financieros

|                                                                                                                    |           |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -48,52    | €/año |
| Valor actual neto (VAN)                                                                                            | -2.969,67 | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)                                                                  | -1,190    | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)                                                                                      | --        | %     |
| Período de retorno                                                                                                 | >15       | años  |
| Coeficiente de descuento (WACC)                                                                                    | 5,90      | %     |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF)                                                                      | 10,23     | %     |

## Análisis de viabilidad medioambiental

|                                                                                                                    |               |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás                                                   | 0,80          | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 0,22          | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis                                                                                | 36,92         | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona                                                                                   | No vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido                                                        | 0,22          | ha      |

## Uso del biogás 2 (Cogeneración)

### Datos del sistema de aprovechamiento del biogás

|                                                                   |              |         |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------|
| Aprovechamiento del biogás en                                     | Cogeneración |         |
| Uso de la energía eléctrica producida                             | Autoconsumo  |         |
| Uso de la energía térmica producida                               | Autoconsumo  |         |
| Uso del biometano producido                                       | No           |         |
| Necesidades de energía térmica junto a la instalación de biogás   | 0,00         | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 0,00         | MWh/año |
| Producción de electricidad en cogeneración                        | 0,59         | MWh/año |
| Potencia eléctrica instalada en sistema de cogeneración           | 0,08         | kW      |
| Producción de energía térmica en cogeneración                     | 0,89         | MWh/año |
| Energía térmica no valorizada en sistema de cogeneración          | 0,09         | MWh/año |
| Coefficiente de valorización térmica del sistema de cogeneración  | 0,054        |         |
| Coefficiente de eficiencia energética del sistema de cogeneración | 0,689        |         |
| Inversión en sistema de cogeneración                              | 794,30       | €       |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía eléctrica)            | 0,00         | €/año   |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica)              | 0,00         | €/año   |

### Almacenamiento energético

|                       |               |    |
|-----------------------|---------------|----|
| Volumen gasómetro     | 0,46          | m³ |
| Energía autoconsumida | 0 e   89,44 t | %  |

#### Comentarios

Volumen de almacenamiento calculado para cubrir horas en las que no se aprovecha biogás. Existe biogás no aprovechado en autoconsumo por la empresa agro-alimentaria ( $P_e > N_e$  y/o  $P_t > N_t$ ) y que podría ser destinado a la venta a terceros

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|                                                                                                   |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>Inversión</b>                                                                                  | 1.202,18 | €        |
| Planta de biogás                                                                                  | 407,87   | €        |
| Sistemas de valorización del biogás                                                               | 794,30   | €        |
| Otros                                                                                             | 0,00     | €        |
| <b>Ingresos</b>                                                                                   | 24,68    | €/año    |
| Venta de Energía eléctrica, Energía térmica                                                       | 0,00     | €/año    |
| Ahorro de energía                                                                                 | 0,00     | €/año    |
| Gestión de residuos                                                                               | 0,00     | €/año    |
| Otros ingresos                                                                                    | 0,00     | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido                                                          | 24,68    | €/año    |
| Precio de venta de la energía eléctrica                                                           | 0,00     | c€/kWh   |
| Precio de venta de la energía térmica                                                             | 0,00     | c€/kWh   |
| Precio de venta del biometano                                                                     | 0,00     | c€/kWh   |
| <b>Gastos</b>                                                                                     | 73,20    | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)                                                                   | 4,94     | €/año    |
| Personal                                                                                          | 19,05    | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos                                                                   | 49,22    | €/año    |
| Coste de residuos                                                                                 | 0,00     | €        |
| Transporte del digerido                                                                           | 0,00     | €        |
| Otros gastos                                                                                      | 0,00     | €/año    |
| Gastos de operación y mantenimiento como porcentaje de venta de productos y por ahorro de energía | 20,00    | %        |
| Intensidad de la mano de obra                                                                     | 0,0002   | h/t·d    |
| Coste de la mano de obra                                                                          | 15,00    | €/h      |
| Días trabajados por año                                                                           | 258,00   | jornadas |
| Coste unitario de manejo                                                                          | 2,00     | €/t      |

## Análisis de viabilidad económica. Estudio financiero del proyecto de inversión.

|                              |          |   |
|------------------------------|----------|---|
| <b>Financiación</b>          | 1.202,18 | € |
| Subvenciones                 | 0,00     | € |
| Fondos propios               | 360,65   | € |
| Préstamo                     | 841,52   | € |
| Parte de subvenciones        | 0,00     | % |
| Parte de fondos propios      | 30,00    | % |
| Parte de préstamo            | 70,00    | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70     | % |

### Indicadores financieros

|                                                                                                                    |           |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -48,52    | €/año |
| Valor actual neto (VAN)                                                                                            | -1.676,46 | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)                                                                  | -1,395    | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)                                                                                      | --        | %     |
| Período de retorno                                                                                                 | >15       | años  |
| Coeficiente de descuento (WACC)                                                                                    | 5,90      | %     |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF)                                                                      | 10,23     | %     |

## Análisis de viabilidad medioambiental

|                                                                                                                    |               |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás                                                   | 1,35          | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 0,38          | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis                                                                                | 36,92         | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona                                                                                   | No vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido                                                        | 0,22          | ha      |



## Uso del biogás 3 (Biometano)

### Datos del sistema de aprovechamiento del biogás

|                                                                   |                  |          |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
| Aprovechamiento del biogás en                                     | Biometano        |          |
| Uso de la energía eléctrica producida                             | No               |          |
| Uso de la energía térmica producida                               | No               |          |
| Uso del biometano producido                                       | Inyección en red |          |
| Necesidades de energía térmica junto a la instalación de biogás   | 0,00             | MWh/año  |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 0,00             | MWh/año  |
| Energía térmica en el biogás obtenido                             | 2,18             | MWh/año  |
| Pérdidas de energía en el proceso de purificación                 | 0,32             | MWh/año  |
| Energía térmica de salida del purificador                         | 1,86             | MWh/año  |
| Caudal de biometano de salida del purificador                     | 0,02             | Nm³CH₄/h |
| Capacidad instalada del purificador                               | 0,02             | Nm³CH₄/h |
| Poder calorífico superior del biometano producido                 | 1,82             | MWh/año  |
| Cantidad anual neta de biometano producido                        | 164,97           | Nm³/año  |
| Caudal de biometano producido                                     | 0,02             | Nm³CH₄/h |
| Inversión en sistema de biometano                                 | 7.614,04         | €        |
| Ingreso por venta del biometano                                   | 0,00             | €/año    |

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|                                                                                                   |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>Inversión</b>                                                                                  | 8.021,92 | €        |
| Planta de biogás                                                                                  | 407,87   | €        |
| Sistemas de valorización del biogás                                                               | 7.614,04 | €        |
| Otros                                                                                             | 0,00     | €        |
| <b>Ingresos</b>                                                                                   | 24,68    | €/año    |
| Venta de biometano                                                                                | 0,00     | €/año    |
| Ahorro de energía                                                                                 | 0,00     | €/año    |
| Gestión de residuos                                                                               | 0,00     | €/año    |
| Otros ingresos                                                                                    | 0,00     | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido                                                          | 24,68    | €/año    |
| Precio de venta de la energía eléctrica                                                           | 0,00     | c€/kWh   |
| Precio de venta de la energía térmica                                                             | 0,00     | c€/kWh   |
| Precio de venta del biometano                                                                     | 0,00     | c€/kWh   |
| <b>Gastos</b>                                                                                     | 73,20    | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)                                                                   | 4,94     | €/año    |
| Personal                                                                                          | 19,05    | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos                                                                   | 49,22    | €/año    |
| Coste de residuos                                                                                 | 0,00     | €        |
| Transporte del digerido                                                                           | 0,00     | €        |
| Otros gastos                                                                                      | 0,00     | €/año    |
| Gastos de operación y mantenimiento como porcentaje de venta de productos y por ahorro de energía | 20,00    | %        |
| Intensidad de la mano de obra                                                                     | 0,0002   | h/t·d    |
| Coste de la mano de obra                                                                          | 15,00    | €/h      |
| Días trabajados por año                                                                           | 258,00   | jornadas |
| Coste unitario de manejo                                                                          | 2,00     | €/t      |

## Análisis de viabilidad económica. Estudio financiero del proyecto de inversión.

|                              |          |   |
|------------------------------|----------|---|
| <b>Financiación</b>          | 8.021,92 | € |
| Subvenciones                 | 0,00     | € |
| Fondos propios               | 2.406,58 | € |
| Préstamo                     | 5.615,34 | € |
| Parte de subvenciones        | 0,00     | % |
| Parte de fondos propios      | 30,00    | % |
| Parte de préstamo            | 70,00    | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70     | % |

### Indicadores financieros

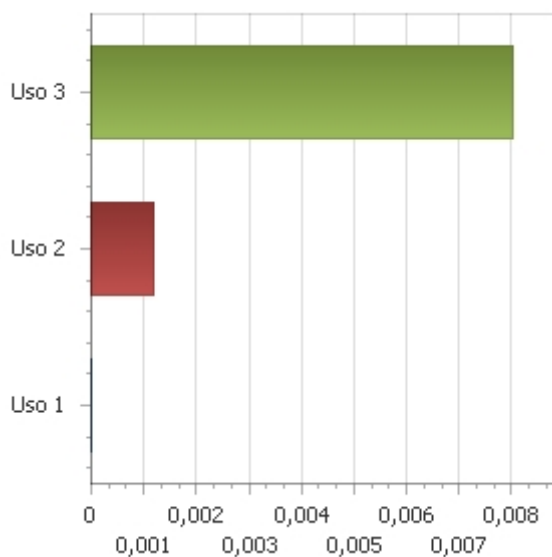
|                                                                                                                    |           |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -48,52    | €/año |
| Valor actual neto (VAN)                                                                                            | -8.496,20 | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)                                                                  | -1,059    | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)                                                                                      | --        | %     |
| Período de retorno                                                                                                 | >15       | años  |
| Coeficiente de descuento (WACC)                                                                                    | 5,90      | %     |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF)                                                                      | 10,23     | %     |

## Análisis de viabilidad medioambiental

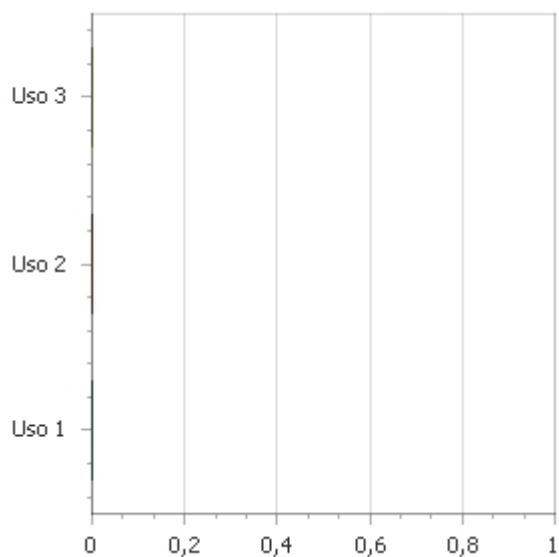
|                                                                                                                    |               |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás                                                   | 1,82          | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 0,51          | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis                                                                                | 36,92         | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona                                                                                   | No vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido                                                        | 0,22          | ha      |

## Visión General

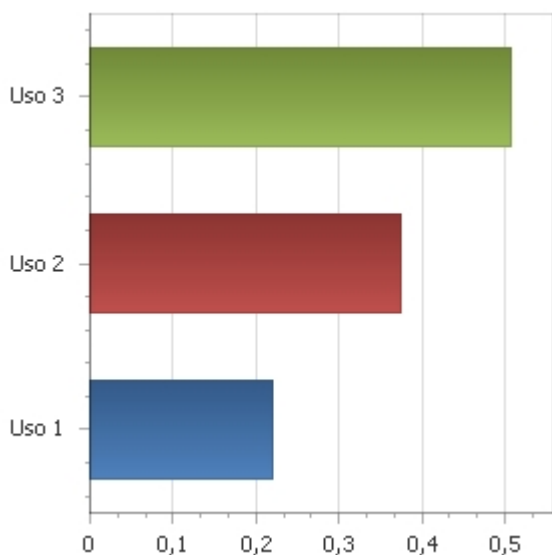
**Inversión (M€)**



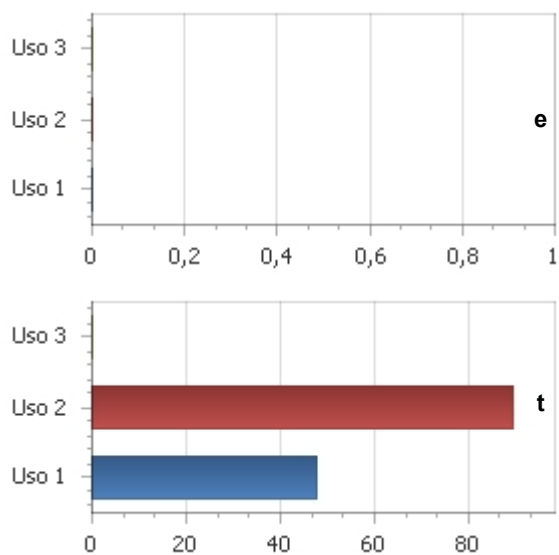
**Periodo de retorno (años)**



**Ahorro de emisiones de CO2-eq equivalente (t/año)**



**Energía Autoconsumida (%)**



El contenido de este informe solo compromete a su autor y no refleja necesariamente la opinión de la Unión Europea. Ni la EACI ni la Comisión Europea son responsables de la utilización que se podrá dar a la información que figura en la misma.