



## Datos generales

Empresa

upct

Fecha

11/01/2022

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 m3biogas/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                                                                                            | Principado de Asturias   Asturias |    |
| Temperatura media anual                                                                                            | 12,9                              | °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)                                | 1.800,00         | t/año   |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia seca)                                  | 90,00            | t/año   |
| Cantidad anual de residuos introducidos en digestor (materia orgánica)                              | 60,30            | t/año   |
| Cantidad anual de materia orgánica degradada                                                        | 40,50            | 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)                                               | 1.760,36         | t/año   |
| Volumen de digestor anaerobio                                                                       | 107,60           | m³      |
| Tiempo de retención hidráulica                                                                      | 20,00            | días    |
| Energía térmica requerida para calentamiento de digestor anaerobio                                  | 66,41            | MWh/año |
| Producción bruta anual de metano                                                                    | 12.222,81        | Nm3/año |
| Producción anual de biogás en bruto                                                                 | 20.070,30        | Nm3/año |
| Producción media horaria de biogás en bruto                                                         | 2,29             | 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 (5) |         |

## Uso del biogás 1 (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   | 12,50        | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 12,50        | MWh/año |
| Producción de electricidad en cogeneración                        | 36,52        | MWh/año |
| Potencia eléctrica instalada en sistema de cogeneración           | 4,79         | kW      |
| Producción de energía térmica en cogeneración                     | 55,34        | MWh/año |
| Energía térmica no valorizada en sistema de cogeneración          | 0,00         | MWh/año |
| Coefficiente de valorización térmica del sistema de cogeneración  | -0,103       |         |
| Coefficiente de eficiencia energética del sistema de cogeneración | 0,737        |         |
| Inversión en sistema de cogeneración                              | 17.531,41    | €       |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía eléctrica)            | 1.875,00     | €/año   |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica)              | -431,95      | €/año   |

### Almacenamiento energético

|                       |                 |    |
|-----------------------|-----------------|----|
| Volumen gasómetro     | --              | m³ |
| Energía autoconsumida | 34,23 e   Nt>Pt | %  |
| Comentarios           |                 |    |

--

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|                                                                                                   |           |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <b>Inversión</b>                                                                                  | 42.245,23 | €        |
| Planta de biogás                                                                                  | 24.713,82 | €        |
| Sistemas de valorización del biogás                                                               | 17.531,41 | €        |
| Otros                                                                                             | 0,00      | €        |
| <b>Ingresos</b>                                                                                   | 3.238,62  | €/año    |
| Venta de Energía eléctrica, Energía térmica                                                       | 0,00      | €/año    |
| Ahorro de energía                                                                                 | 1.443,05  | €/año    |
| Gestión de residuos                                                                               | 0,00      | €/año    |
| Otros ingresos                                                                                    | 0,00      | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido                                                          | 1.795,57  | €/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>                                                                                     | 57.840,92 | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)                                                                   | 647,72    | €/año    |
| Personal                                                                                          | 1.393,20  | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos                                                                   | 10.800,00 | €/año    |
| Coste de residuos                                                                                 | 45.000,00 | €        |
| 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>          | 42.245,23 | € |
| Subvenciones                 | 6.336,78  | € |
| Fondos propios               | 10.772,53 | € |
| Préstamo                     | 25.135,91 | € |
| Parte de subvenciones        | 15,00     | % |
| Parte de fondos propios      | 25,50     | % |
| Parte de préstamo            | 59,50     | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70      | % |

### Indicadores financieros

|                                                                                                                    |             |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -54.602,30  | €/año |
| Valor actual neto (VAN)                                                                                            | -569.596,93 | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)                                                                  | -15,863     | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)                                                                                      | 138,01      | %     |
| 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                                                   | 89,67      | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 24,93      | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis                                                                                | 6084       | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona                                                                                   | Vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido                                                        | 35,79      | ha      |

## Uso del biogás 2 (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   | 12,50       | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 12,50       | MWh/año |
| Energía térmica valorizable en caldera                            | 103,37      | MWh/año |
| Potencia térmica instalada en caldera                             | 13,57       | kW      |
| Energía térmica no valorizada en caldera                          | 24,46       | MWh/año |
| Inversión en sistema de caldera                                   | 17.531,41   | €       |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica)              | 487,50      | €/año   |

### Almacenamiento energético

|                       |                 |    |
|-----------------------|-----------------|----|
| Volumen gasómetro     | --              | m³ |
| Energía autoconsumida | Ne>Pe   76,34 t | %  |
| Comentarios           | --              |    |

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|                                                                                                   |           |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <b>Inversión</b>                                                                                  | 32.598,56 | €        |
| Planta de biogás                                                                                  | 24.713,82 | €        |
| Sistemas de valorización del biogás                                                               | 7.884,74  | €        |
| Otros                                                                                             | 0,00      | €        |
| <b>Ingresos</b>                                                                                   | 2.283,07  | €/año    |
| Venta de Energía térmica                                                                          | 0,00      | €/año    |
| Ahorro de energía                                                                                 | 487,50    | €/año    |
| Gestión de residuos                                                                               | 0,00      | €/año    |
| Otros ingresos                                                                                    | 0,00      | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido                                                          | 1.795,57  | €/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>                                                                                     | 57.649,81 | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)                                                                   | 456,61    | €/año    |
| Personal                                                                                          | 1.393,20  | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos                                                                   | 10.800,00 | €/año    |
| Coste de residuos                                                                                 | 45.000,00 | €        |
| 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>          | 32.598,56 | € |
| Subvenciones                 | 4.889,78  | € |
| Fondos propios               | 8.312,63  | € |
| Préstamo                     | 19.396,15 | € |
| Parte de subvenciones        | 15,00     | % |
| Parte de fondos propios      | 25,50     | % |
| Parte de préstamo            | 59,50     | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70      | % |

### Indicadores financieros

|                                                                                                                    |             |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -55.366,74  | €/año |
| Valor actual neto (VAN)                                                                                            | -568.868,98 | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)                                                                  | -20,530     | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)                                                                                      | 183,10      | %     |
| 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                                                   | 78,91      | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 21,94      | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis                                                                                | 6084       | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona                                                                                   | Vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido                                                        | 35,79      | ha      |

## Uso del biogás 3 (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   | 12,50        | MWh/año |
| Necesidades de energía eléctrica junto a la instalación de biogás | 12,50        | MWh/año |
| Producción de electricidad en cogeneración                        | 36,52        | MWh/año |
| Potencia eléctrica instalada en sistema de cogeneración           | 4,79         | kW      |
| Producción de energía térmica en cogeneración                     | 55,34        | MWh/año |
| Energía térmica no valorizada en sistema de cogeneración          | 0,00         | MWh/año |
| Coefficiente de valorización térmica del sistema de cogeneración  | -0,103       |         |
| Coefficiente de eficiencia energética del sistema de cogeneración | 0,737        |         |
| Inversión en sistema de cogeneración                              | 17.531,41    | €       |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía eléctrica)            | 1.875,00     | €/año   |
| Ingreso o ahorro (venta o uso de la energía térmica)              | -431,95      | €/año   |

### Almacenamiento energético

|                       |                 |    |
|-----------------------|-----------------|----|
| Volumen gasómetro     | --              | m³ |
| Energía autoconsumida | 34,23 e   Nt>Pt | %  |
| Comentarios           |                 |    |

--

## Análisis de viabilidad económica. Proyecto de inversión

|                                                                                                   |           |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| <b>Inversión</b>                                                                                  | 42.245,23 | €        |
| Planta de biogás                                                                                  | 24.713,82 | €        |
| Sistemas de valorización del biogás                                                               | 17.531,41 | €        |
| Otros                                                                                             | 0,00      | €        |
| <b>Ingresos</b>                                                                                   | 3.238,62  | €/año    |
| Venta de Energía eléctrica, Energía térmica                                                       | 0,00      | €/año    |
| Ahorro de energía                                                                                 | 1.443,05  | €/año    |
| Gestión de residuos                                                                               | 0,00      | €/año    |
| Otros ingresos                                                                                    | 0,00      | €/año    |
| Venta o ahorro (venta o uso) de digerido                                                          | 1.795,57  | €/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>                                                                                     | 57.840,92 | €/año    |
| Operación y mantenimiento (O&M)                                                                   | 647,72    | €/año    |
| Personal                                                                                          | 1.393,20  | €/año    |
| Transporte y manejo de residuos                                                                   | 10.800,00 | €/año    |
| Coste de residuos                                                                                 | 45.000,00 | €        |
| 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>          | 42.245,23 | € |
| Subvenciones                 | 6.336,78  | € |
| Fondos propios               | 10.772,53 | € |
| Préstamo                     | 25.135,91 | € |
| Parte de subvenciones        | 15,00     | % |
| Parte de fondos propios      | 25,50     | % |
| Parte de préstamo            | 59,50     | % |
| Tipo de interés del préstamo | 4,70      | % |

### Indicadores financieros

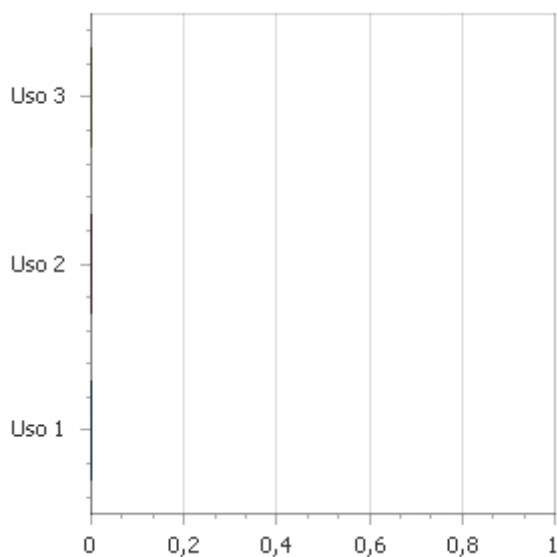
|                                                                                                                    |             |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|
| Beneficio bruto de explotación o beneficio antes de intereses, impuestos, depreciaciones y amortizaciones (EBITDA) | -54.602,30  | €/año |
| Valor actual neto (VAN)                                                                                            | -569.596,93 | €     |
| Índice de enriquecimiento (VAN/inversión inicial)                                                                  | -15,862     | -     |
| Tasa interna de retorno (TIR)                                                                                      | 138,01      | %     |
| Período de retorno                                                                                                 | >15         | años  |
| Coeficiente de descuento (WACC)                                                                                    | 5,90        | %     |
| Coeficiente de recuperación del capital (CRF)                                                                      | 10,23       | %     |

## Análisis de viabilidad medioambiental

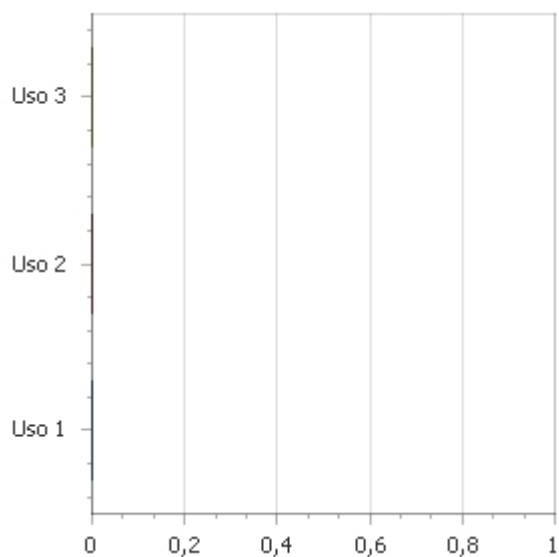
|                                                                                                                    |            |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|
| Energía primaria obtenida a partir de la valorización del biogás                                                   | 89,67      | MWh/año |
| Ahorro de emisiones de CO2 (por sustitución de energía de combustibles fósiles por la energía a partir del biogás) | 24,93      | t/año   |
| Ahorro en fertilizantes de síntesis                                                                                | 6084       | kgN/año |
| Aprovechamiento digerido en zona                                                                                   | Vulnerable |         |
| Superficie de cultivo requerida para aplicación de digerido                                                        | 35,79      | ha      |

## Visión General

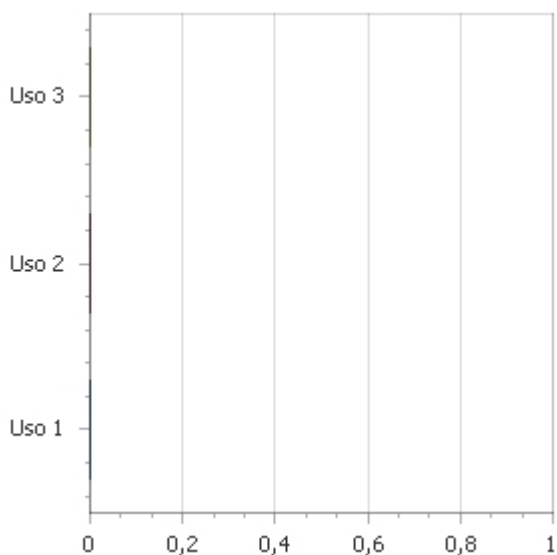
**Inversión (M€)**



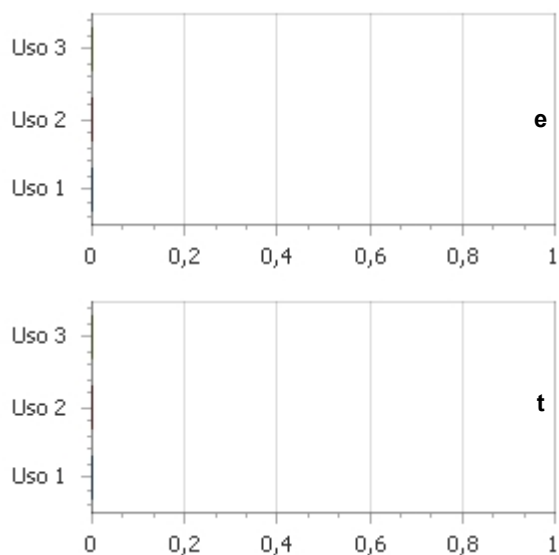
**Periodo de retorno (años)**



**Ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub>-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.