



LIFE14 ENV/ES/000427

## LAYMAN REPORT

Modelo de negocio integrado para convertir biorresiduos y lodos de depuradora en energía renovable y fertilizantes agrourbanos.

*Integrated business model for turning Bio-waste and sewage sludge into renewable energy and agri-urban Fertilizers.*

*Life in Brief*

|                      |                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Autores              | Francisco Bosch Mossi<br>Laura Grima Carmena<br>Manuel Sánchez de la Asunción |
| Edición              | AIDIMME                                                                       |
| Diseño y maquetación | Iván Duro Garcés<br>Laura LLavador García                                     |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                                        | 4  |
| <b>2. LIFE IN BRIEF. UNA INICIATIVA INNOVADORA</b>            | 6  |
| 2.1 Generación de Biogás                                      | 6  |
| 2.2 Entradas y salidas                                        | 6  |
| 2.3 El digestato                                              | 7  |
| 2.4 Novedad                                                   | 8  |
| <b>3. UN NUEVO MODELO DE NEGOCIO</b>                          | 9  |
| 3.1. Innovar tiene recompensa                                 | 9  |
| 3.2. Agentes participantes                                    | 9  |
| 3.3. La planta de biogás como centro de generación de valor   | 10 |
| 3.4. Fases del Modelo de Negocio                              | 11 |
| 3.4.1. Gestión inteligente de los biorresiduos                | 11 |
| 3.4.2. Tratamiento del digestato                              | 14 |
| 3.4.3. Valorization                                           | 16 |
| <b>4. VALIDACIÓN AGRONÓMICA</b>                               | 18 |
| 4.1. Aplicación agrícola                                      | 18 |
| 4.2. Aplicación urbana                                        | 21 |
| <b>5. PUNTO DE RENTABILIDAD Y TRANSFERIBILIDAD DEL MODELO</b> | 22 |
| 5.1. Barreras y oportunidades existentes                      | 22 |
| 5.1.1. Barreras                                               | 22 |
| 5.1.2. Oportunidades                                          | 22 |
| 5.2. Transferibilidad del modelo                              | 23 |
| 5.3. Relación coste-beneficio                                 | 24 |
| 5.4. Beneficios mediambientales                               | 25 |
| <b>6. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>                           | 25 |
| <b>7. SOCIOS DEL PROYECTO</b>                                 | 26 |

## 1. Introducción

Los sectores agroalimentario producen hasta un 70-80% de todos los impactos ambientales industriales. La producción total anual en la UE de biorresiduos procedentes de fuentes industriales, como las plantas de transformación de alimentos, asciende a 30-50 millones de toneladas, que pasa a entre 118 y 138 millones de toneladas si se tiene en cuenta el resto de las fuentes (residenciales, etc.).

Las opciones de gestión de los biorresiduos incluyen la recogida selectiva, la digestión anaerobia y el compostaje, la incineración y el vertido. La mayoría de las veces, se eligen las opciones de incineración o vertido que parecen más fáciles y baratas. No es necesariamente una mala solución, ya que si los residuos orgánicos se aplican correctamente al suelo, pueden tener efectos fertilizantes beneficiosos positivos, como la reducción de la demanda de recursos, el acondicionamiento del suelo y, de forma indirecta, la conservación del hábitat.

Sin embargo, existen ciertos **impactos ambientales** en el suelo debido a los biorresiduos y a los lodos de depuradora directamente relacionados con los **metales pesados** y otros elementos potencialmente tóxicos. Si no se controlan, estos contaminantes pueden acumularse, lo que produce efectos nocivos y **toxicidad sobre la actividad microbiana y la biomasa del suelo**. Además, pueden dar lugar a la contaminación difusa y puntual de las aguas superficiales y subterráneas.

Adicionalmente, la Directiva sobre vertederos (1999/31/CE) ha obligado a los Estados miembros a reducir la cantidad de residuos biodegradables que vierten al 35% de los niveles de 1995 para 2016 (para algunos países para 2020).

Esto ha llevado a recurrir al proceso de digestión anaeróbica utilizado en las **plantas de biogás**. En estas instalaciones se procesan los biorresiduos que se transforman en energía renovable con claros beneficios medioambientales (el tratamiento de estos residuos con biogás

puede alcanzar niveles de recuperación de energía que representan un ahorro de entre 100 y 120 kg de CO<sub>2</sub> equivalente/tonelada de residuos, lo que supone un claro impacto en el cambio climático).

Sin embargo, la generación de biogás también produce cantidades notables de un residuo llamado **digestato**, una materia biodegradable que aún conserva un alto potencial para ser convertida en un recurso que pueda recuperar minerales y nutrientes mediante procesos químicos y bioquímicos.



Planta de Biogas AEMA

El proyecto LIFE In-BRIEF ha desarrollado e implementado un nuevo modelo de negocio basado en este potencial, convirtiendo los residuos en energía renovable y fertilizantes, y por lo tanto "cerrando el círculo" y haciendo circular estos sistemas de producción y gestión, a través de estos objetivos:

- Desarrollo de un nuevo modelo de gestión de biorresiduos y lodos de depuradora mediante tratamiento completo en una planta de biogás.
- Demostración y validación del proceso de transformación de biorresiduos en minerales y nutrientes utilizados en la formulación de fertilizantes.
- Producción y validación de un nuevo abono orgánico líquido a base de sustancias húmicas extraídas de biorresiduos.
- Mitigación de la contaminación del suelo y del agua evitando la aplicación incorrecta del digestato generado en las plantas de biogás.

## 2. LIFE in BRIEF. Una iniciativa innovadora

### 2.1 Generación de Biogás

En los últimos años, la necesidad de generación de energía renovable y la necesidad de eliminar los residuos biodegradables de los vertederos han empujado a las plantas de biogás al mercado de tratamiento de residuos biodegradables.

Las plantas de biogás son una opción de gestión relevante que:

- Producir energía renovable.
- Capturar emisiones.
- Permite la aplicación de normas ambientales más estrictas.
- Promueve la sostenibilidad y la circularidad.

Sin embargo, su modelo no carece de deficiencias:

No son una solución completa para la gestión de residuos (una gran fracción de su entrada permanece como residuo).

- Bajo valor agregado económico de su operación.
- En la mayoría de los países europeos, las subvenciones y las reglamentaciones relacionadas con los biorresiduos y el

biogás no se encuentran en una situación estable.

- En consecuencia, pueden considerarse inversiones de riesgo medio con largos períodos de retorno.

### 2.2 Entradas y salidas

La entrada típica de una planta de biogás son los biorresiduos de las industrias agroalimentarias. A través del proceso de digestión anaeróbica, se transforman en metano, que puede ser inyectado en la red de distribución de gas o utilizado para generar electricidad que va a la red eléctrica. La otra salida es un residuo semilíquido llamado digestato, que representa un 85-95% de la entrada en términos de masa.

La capacidad media de tratamiento de las plantas de biogás en España es de 25.000 a 70.000 t/año de biorresiduos, encontrándose la planta del proyecto LIFE in Brief (AEMA) en la parte inferior del rango, generando así unas 18.000 a 22.000 t/año de digestato.



### 2.3 El digestato

El tratamiento más sencillo que se aplica al digestato en las plantas de biogás es la separación mecánica, en la que se obtienen dos corrientes:

- Fracción sólida: alto contenido de humedad (70-85%). Puede ser aplicado como fertilizante, o usado para la producción de materiales compuestos, o incinerado.
- Fracción líquida: a menudo redistribuida para su uso como fertilizante.

Básicamente estas fracciones, como acuerdo de gestión, se descargan en los campos agrícolas, teniendo este procedimiento un rendimiento económico.

Varios factores lo explican:

- Mal olor y presencia de patógenos.
- Impacto ambiental potencial debido al contenido de NOx.
- Falta de homogeneidad en la composición.
- Los costes de manipulación y transporte no son despreciables.
- No es fácil de aplicar en el campo.

Este tipo de gestión del digestato, por lo general, se convierte en un sobrecoste en las plantas de biogás, además del hecho de que puede ser un riesgo ambiental potencial para el suelo y el agua.



*Digestato*

#### 2.4. Novedad

LIFE In-BRIEF ofrece un nuevo proceso para convertir la gestión de biorresiduos a través de la digestión anaerobia en una solución completa, generando no sólo energía renovable sino también productos de valor añadido.

Life in Brief propone 3 elementos innovadores para el tratamiento del digestato:

**i. Proceso de extracción de materia orgánica del digestato** que permite la salida de flujos de valor añadido que pueden ser convertidos en fertilizantes.

**ii. Uso del excedente de calor y electricidad de la planta de biogás:** Si los residuos biológicos se introducen en los digestores en un orden determinado, el rendimiento de biogás puede aumentar. Este excedente de energía se utiliza para hacer funcionar una planta capaz de recuperar los nutrientes del digestato.

**iii. "Cerrar el círculo" en sistemas de agro y biorresiduos** mediante un modelo de negocio que incluye la producción económicamente efectiva de dos grados de fertilizantes a partir de la operación de biogás:

- Abonos urbanos con menos grado de materia orgánica y más contenido inorgánico.
- Abonos agrícolas con mayor contenido de materia orgánica en forma de sustancias húmicas (ácidos húmicos y fúlvicos).

Estos procesos están integrados en el funcionamiento de la planta de biogás (incluyendo la gestión de productos y residuos), por lo que todas las corrientes generadas a partir de los biorresiduos iniciales se convierten en útiles y rentables para el sector del biogás, constituyendo un nuevo modelo de negocio eficiente y sostenible.



## 3. Un nuevo modelo de negocio

### 3.1 Innovar tiene recompensa

El nuevo modelo de negocio integrado consiste en una mejor gestión de los biorresiduos y de los lodos de depuradora, un funcionamiento optimizado de la planta de biogás y un tratamiento completo del digestato, que aprovecha el excedente de energía obtenido para extraer valor añadido de este residuo.

Esto permite recuperar un fertilizante líquido con una concentración de materia orgánica de alrededor del 35% y específicamente sustancias húmicas del 10 al 15%, así como otros 3 productos valorizables. También se han definido y demostrado en el proyecto los procedimientos de acondicionamiento de fertilizantes para aplicaciones específicas.

En el caso de la planta LIFE in Brief, la capacidad de procesamiento ha mostrado rendimientos del 26% de la generación de fertilizantes (líquidos y sólidos), y una recuperación de agua del 40%, mientras que el resto del agua se elimina en los procesos de secado. Esto transforma en gran medida los costes de gestión del

digestato (residuos) en generación de valor (productos utilizables).

### 3.2 Agentes participantes

El modelo de negocio propuesto en LIFE en BRIEF es una simbiosis productiva que se relaciona con varios ámbitos. Por lo tanto, los diferentes tipos de actores juegan un papel relevante:

Agentes directamente implicados en el modelo de negocio:

- Entidades de explotación de plantas de biogás y organizaciones de gestión de residuos.
- Fabricante y usuarios de fertilizantes.
- Cooperativas, agricultores y asociaciones en este campo.
- Empresas y gestores de depuradoras.

“Promotores” de esta simbiosis productiva incluyen:

- Municipios.
- Autoridades regionales en función de la zona geográfica.
- Inversionistas para apoyar el nicho de negocio de la producción de fertilizantes.

3.3. La planta de biogás como centro de generación de valor

El eje central de este modelo es la planta de biogás, en su doble función de instalación de gestión de residuos y producción de energía. Se llegan a acuerdos con cooperativas agrícolas, así como con autoridades urbanas de proximidad y/o productores/distribuidores de fertilizantes.

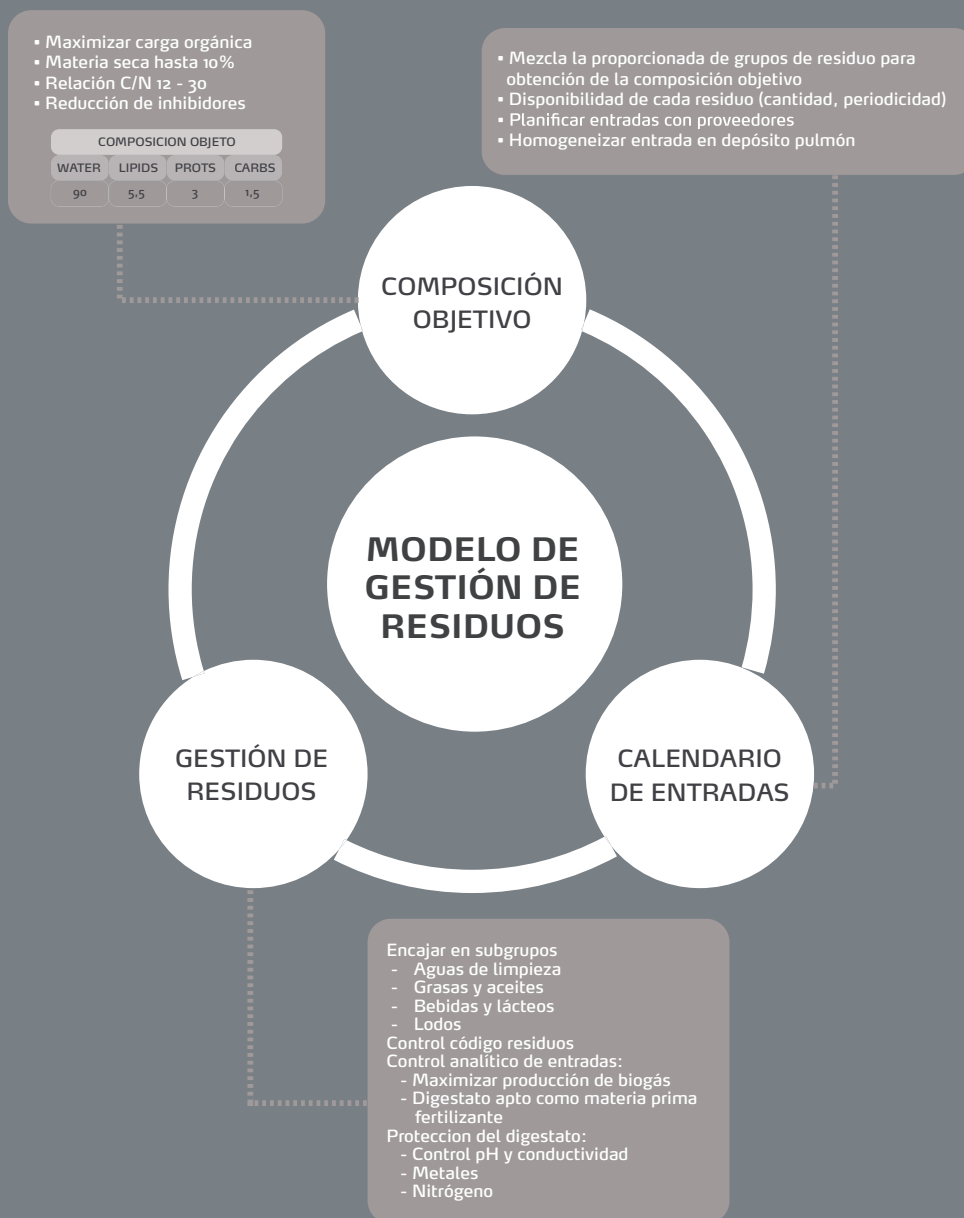


### 3.4 Fases del Modelo de Negocio

#### 3.4.1. Gestión inteligente de los biorresiduos

Los Biorresiduos ya no se introducen en el digestor de forma arbitraria, sino en una secuencia específica (programa de alimentación) por lo que el contenido final del digestor se equilibra de dos maneras: para maximizar la producción de biogás y para obtener un digestato adecuado para producir fertilizantes.

Se han definido cuatro categorías de entradas para simplificar la gestión: Aguas de limpieza, aceites y grasas, bebidas y lácteos, y lodos de depuración.



El programa de alimentación ha garantizado las mejores condiciones para la producción de metano y la buena calidad del digestato y ha incluido diferentes acuerdos con empresas de procesamiento de alimentos para fijar un calendario de entrada de productos. Las actividades realizadas incluyeron:

- Adición de grasa para aumentar la producción de metano.
- Aumento de la materia seca.
- Inclusión de residuos de matadero para evitar el exceso de ácido sulfhídrico.
- Control de la tasa de C/N, tóxicos (metales pesados, etc.) y N/K/P y materia orgánica.

La composición de la alimentación idónea ha resultado:

|                         | AGUA | LÍPIDOS | PROTEINAS | CARBOHIDRATOS |
|-------------------------|------|---------|-----------|---------------|
| COMPOSICIÓN ENTRADA (%) | 90   | 5.5     | 3         | 1.5           |

Como consecuencia, la producción de biogás aumentó, al tiempo que se observó una inhibición de la actividad de los microorganismos.

### 3.4.2 Tratamiento del digestato

El núcleo de la solución técnica es un proceso que incluye una extracción química y una separación física. Es una solución de bajo riesgo tecnológico ya que todas las tecnologías utilizadas son maduras y robustas.

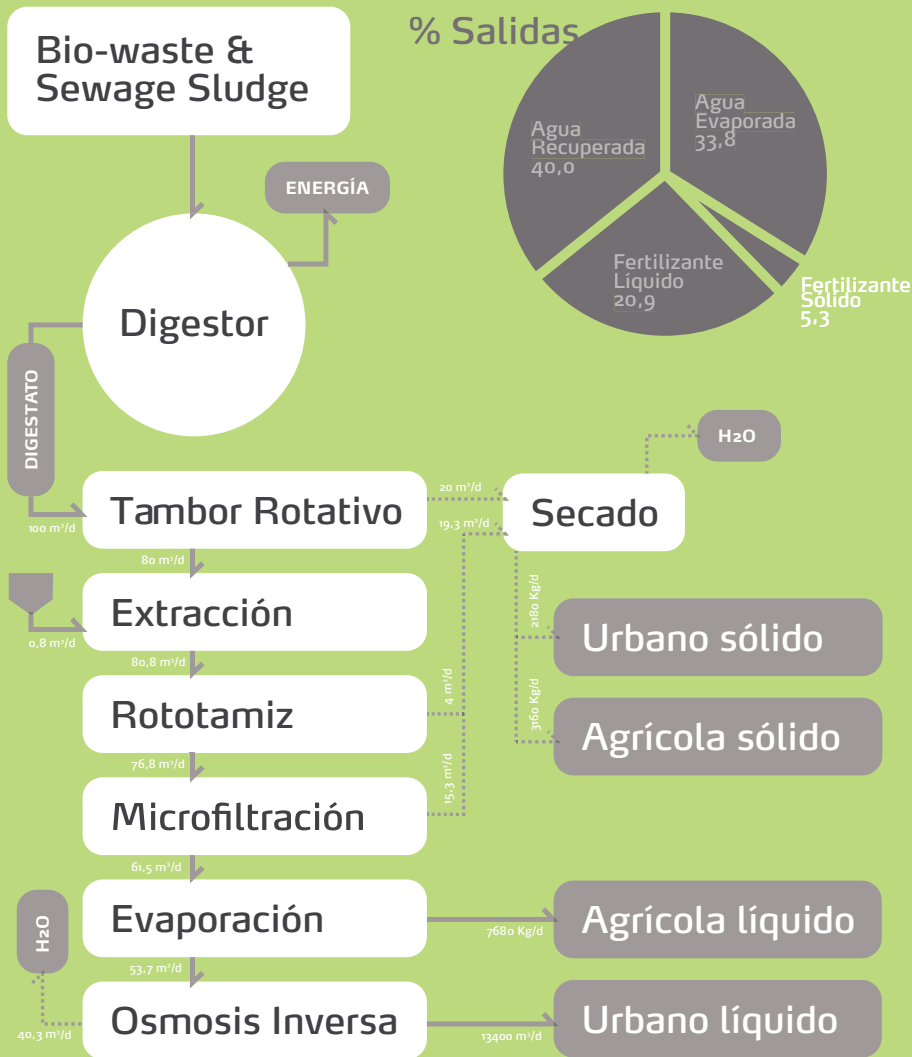
El nuevo proceso de recuperación de digestato se divide en las siguientes etapas:

- Extracción alcalina de la materia orgánica soluble (ácidos húmico y fúlvico).
- Separación de extracto líquido y fase orgánica insoluble, obteniendo por un lado una corriente líquida; y por otro lado una corriente semisólida que contiene la materia insoluble.
- Concentración del extracto para obtener abono orgánico líquido que se concentra adicionalmente para obtener valores de extracto húmico similares a los del abono orgánico comercial.

En las instalaciones de AEMA se ha desarrollado e instalado una planta piloto para el tratamiento del digestato y la extracción de la materia orgánica soluble, en la que se obtienen los diferentes formatos de fertilizantes.



*Planta piloto*





### 3.4.3 Valorización de productos

La metodología LIFE in Brief permite obtener diferentes elementos con capacidades fertilizantes específicas que pueden ser comercializados como fertilizantes ecológicos o a medida.

En cuanto a los fertilizantes obtenidos, la planta produce cuatro caudales totales más el agua recuperada. Dos productos en formato líquido (uno de ellos rico en materia orgánica y el otro con nitrógeno como componente principal) y dos "sólidos" diferentes. Los productos líquidos y sólidos más ricos en materia orgánica son los fertilizantes de clase agrícola, mientras que los otros están destinados al riego de las zonas urbanas.

Las corrientes de salida se benefician de:

- El proceso de extracción garantiza la higienización de los productos obtenidos.
- Se garantiza que los fertilizantes líquidos no contienen metales pesados (excepto Zn).
- Los fertilizantes líquidos están listos para fertirrigación.



*Los 4 diferentes productos obtenidos en la planta piloto*

Su posterior clasificación como fertilizantes se basa en:

1. Porcentaje de nitrógeno orgánico.
2. Humedad.
3. Granulometría.
4. Límite máximo de microorganismos (Salmonella y E. coli).
5. Límite máximo para los metales pesados (categorías A, B o C).
6. Limitaciones de uso: Se aplicará al suelo de acuerdo con los códigos de buenas prácticas agrícolas.

En base a esto, dos de ellos se encuentran en las gamas de fertilizantes calificados en España, mientras que los otros dos pueden ser utilizados en aplicaciones no agrícolas.

### FERTILIZANTE SÓLIDO URBANO

**Cantidad:** 2.1% del digestato.

**Naturaleza:** urbano o uso agrario como abono (con autorización Sandach).

**Tratamiento:** separación con tambor rotativo.

| URBANO SÓLIDO                 |      |
|-------------------------------|------|
| NUTRIENTE                     | %    |
| MATERIA ORGÁNICA              | 36   |
| NITRÓGENO TOTAL               | 4.32 |
| N ORGÁNICO                    | 3.65 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 2.59 |



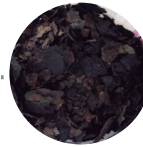
### FERTILIZANTE SÓLIDO AGRÍCOLA

**Cantidad:** 3.2% del digestato.

**Naturaleza:** fertilizante organo-mineral NPK sub-grupo 3.2. (RD 999/2017)

**Tratamiento:** separación-extracción+filtración(MF)+secado. Higienizado.

| AGRÍCOLA SÓLIDO  |      |
|------------------|------|
| NUTRIENTE        | %    |
| MATERIA ORGÁNICA | 34.4 |
| NITRÓGENO TOTAL  | 2.4  |
| N+P+K            | 28.3 |



### FERTILIZANTE LÍQUIDO AGRÍCOLA

**Cantidad:** 7.6% del digestato.

**Naturaleza:** fertilizante organo-mineral similar a Subgrupo 3-7 (RD 999/2017).

**Tratamiento:** extracción+microfiltración+concentración(EV). Higienizado.

| URBANO SÓLIDO                 |      |
|-------------------------------|------|
| NUTRIENTE                     | %    |
| MATERIA ORGÁNICA              | 3.5  |
| ACIDO ORGÁNICO                | 2.9  |
| NITRÓGENO                     | 0.15 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0.24 |
| K <sub>2</sub> O              | 6.88 |



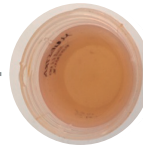
### FERTILIZANTE LÍQUIDO URBANO

**Cantidad:** 13.3% del digestato.

**Naturaleza:** uso agrario (riego o formulación de fertilizantes) / no agrario.

**Tratamiento:** extracción+microfiltración+evaporación+ósmosis. Higienizado.

| URBANO LÍQUIDO  |      |
|-----------------|------|
| NUTRIENTE       | %    |
| NITRÓGENO TOTAL | 0.56 |



Dependiendo de las capacidades del productor, los productos también pueden ser aditivados con sustancias que les confieren otras propiedades y permiten categorizarlos a voluntad.

## 4. Validación agronómica

### 4.1 Aplicación agrícola

Los productos fertilizantes obtenidos han sido sometidos a una amplia caracterización tanto en propiedades físicas, químicas y microbiológicas por parte de las instalaciones de COMPO EXPERT y en un laboratorio externo acreditado por ENAC.

En las granjas experimentales de COMPO EXPERT España se han llevado a cabo investigaciones y validaciones agronómicas de campo en cultivos anuales extensivos (trigo, cebada y maíz) y en cultivos hortícolas como la lechuga. La aplicación por fertirrigación y aspersión fue realizada por FORNERS en tierras agrícolas gestionadas por ellos (Bétera y Ródeno).

**Fertilizante líquido:** este producto se ha distribuido en los campos por aspersión, así como con un cabezal de fertirrigación y localizado a diferentes especies de cultivos de naranja; orónules y orogranada. No se encontraron parámetros dañinos en ninguna prueba:

El suelo presenta un aumento de la materia orgánica y un aumento de la relación C/N, lo que indica una mayor fertilidad. Además, se observa un aumento en el contenido de potasio, lo que también es positivo para la fruta. La evolución foliar observada es similar a la de los fertilizantes comerciales.





**Fertilizante sólido:** El producto sólido ha sido tratado antes de su aplicación en el campo por medio de un triturador con un biotriturado. Todos los parámetros medidos cumplen con los requisitos reglamentarios de la legislación española de fertilizantes, siendo ricos en potasio (20%), con un alto porcentaje de nutrientes NPK y una materia orgánica total de alrededor del 40%, lo que le confiere un valor añadido muy elevado. Los experimentos agronómicos, no mostraron problemas de fitotoxicidad del fertilizante en el cultivo, y el contenido mineral en las hojas, tuvo una clara tendencia a aumentar el porcentaje de potasio en comparación con las parcelas testigo.

Los resultados de la hoja y el suelo observados, muestran una generalizada evolución creciente de los nutrientes, tanto en las parcelas experimentales como en las que actúan como control. Esto era de esperar porque en este momento la movilidad de los nutrientes es muy alta, ya que los procesos metabólicos son muy importantes para la planta (brotación de primavera, floración, cuajado de frutos, etc.).

Todavía es demasiado pronto para evaluar la posible influencia de los fertilizantes sobre estas variaciones en las parcelas agronómicas reales, ya que las plantas están movilizand o nutrientes no sólo de las raíces, sino también de las reservas proporcionadas por las hojas del año anterior. Pero en base a los resultados, los productos obtenidos del digestato, pueden ser una alternativa interesante y viable a la fertilización convencional, por sí solos o como enmienda a otros procesos de fertilización.





## 4.2 Aplicación urbana

Esta validación se realizó en los parques-jardines municipales del municipio de Vall d'Uixó, que proporcionaron las parcelas municipales de los parques y jardines necesarios para la validación: los campos deportivos y las parcelas de jardines urbanos donde el producto ha sido validado como acondicionador de suelos.



## 5. Punto de rentabilidad y transferibilidad del modelo

### 5.1 Barreras y oportunidades existentes

#### 5.1.1 Barreras

Aunque el digestato es habitualmente considerado como residuo que puede ser dispersado en el campo, actualmente se está trabajando para que los digestatos cambien su status de residuos a productos, lo que les obligará a una serie de requisitos de calidad, composición y control de proceso. Se impone, pues, un cambio en el modo en que se produce y se gestiona la enorme cantidad de digestato generada.

#### 5.1.2 Oportunidades

El sector del fertilizante español, especialmente aquel enfocado hacia la producción de fertilizantes orgánicos y la agricultura sostenible, ha experimentado un continuo crecimiento, dando lugar a numerosas empresas que son referentes mundiales. La agricultura, por otro lado, reconoce la necesidad de la fertilización orgánica y de la certificación de la sostenibilidad.

La administración municipal tiene una relación directa tanto con la gestión de los residuos y lodos de depuradora de su

municipio, como con las necesidades de mantenimiento de sus campos/jardines urbanos.

LIFE in Brief da respuesta a ambas cuestiones, evitando la barrera de la utilización directa del digestato y aprovechando la oportunidad del mercado de los fertilizantes orgánicos, a través del principal producto generado en el proyecto.

Además, a partir de la experiencia con el ayuntamiento de Vall D'Uixó, es evidente que los municipios pueden desempeñar un papel relevante en el establecimiento de mecanismos de buenas prácticas en la gestión de algunas de las entradas de la planta y colaborar en el vínculo entre la propia planta y los posibles clientes, promoviendo políticas que apliquen beneficios potenciales para los productores de biorresiduos adheridos al modelo de negocio y los receptores de los productos obtenidos, incluyendo sus propias necesidades de fertilizantes (que pueden ser apoyadas en gran medida por los generados por la planta).

## 5.2 Transferibilidad del modelo

LIFE in BRIEF ha demostrado que es técnica y económicamente factible producir fertilizantes orgánicos a partir de digestatos de plantas de biogás. Sin embargo, cualquier implantación del modelo desarrollado deberá tener en cuenta:

- La actividad de gestión de residuos.
- La producción de fertilizantes como nueva actividad.
- La producción de biogás o gas natural renovable.
- Las políticas de desarrollo rural y de mitigación de emisiones vigentes.

Y por tanto, tendrá un carácter único en términos de:

- Tipos de residuos procesados.
- Tipo de cliente agrícola (usuario de fertilizantes).
- Capacidad de la planta.
- Tecnologías a aplicar (pre y post-tratamientos, básicamente)...

Los requisitos mínimos para la transferibilidad del modelo LIFE in BRIEF a otras plantas de biogás son:

- Tamaño de la planta: mínimo 20.000 t/a, óptimo 40.000 t/a.
- Posibilidad de control de composición y calendario de entrada de residuos.
- Excedente de calor disponible: 500-1.000 KWth.
- Composición del digestato
  - Materia seca – mínimo 4%.
  - Materia orgánica – mínimo 60% sobre MS.
- Coste de gestión de digestato: viable a partir de 7 €/m<sup>3</sup>.
- Precios de los fertilizantes agrícolas
  - Sólido – 120 €/t para peletizado.
  - Líquido – desde 50 €/t.
- Tipología de cultivo en la zona: deseables productos con riego por goteo (hortícola, frutales, frutos secos, etc).
- Cercanía de los agentes implicados en el modelo:
  - Fabricantes de fertilizantes no más lejos de 100 km.,
  - Generación de bio-residuos <20 km.



5.3 Relación coste-beneficio

LIFE in Brief propone un modelo de negocio que incluye el uso de biorresiduos, la generación de biogás y energía, la producción y comercialización de fertilizantes, los eventuales incentivos para la mejora del comportamiento medioambiental, etc.

Bajo supuestos basados en la situación en el mercado español de estas áreas:

- Plantas de biogás en el segmento de tamaño medio.
- Biogás: Costes de producción y gestión de la planta de Vall d’uixó, que pueden considerarse representativos de las plantas españolas.
- Evolución actual de los precios de los fertilizantes (no tenemos en cuenta la evolución futura de los llamados fertilizantes “ecológicos”).
- Planta a no más de 50Km de los productores de fertilizantes.
- CAPEX mínimo 500.000€.

LIFE in Brief ha llegado a las siguientes conclusiones en términos de rentabilidad.

|                               | Planta pequeña | Planta Media | Planta Gran Capacidad |
|-------------------------------|----------------|--------------|-----------------------|
| NPV (Valor Neto Presente)     | 133.104        | 174.949      | 1.679.211             |
| IRR (Retorno de la inversión) | 3,7%           | 12,7%        | 24,9%                 |

Se observa un claro efecto de escala. Mientras que las plantas de menor tamaño no terminan de rentar a causa de que los costes fijos son demasiado elevados (aunque existe un rendimiento real de la inversión), las plantas medianas y especialmente las de mayor capacidad tienen incrementos del Valor Neto y, por lo tanto, tasas de rendimiento perfectamente comparables a las de las inversiones productivas habituales (desde un punto de vista conservador, el periodo de retorno de la inversión en estas plantas puede oscilar entre 5 y 10 años, con las hipótesis medias establecidas).

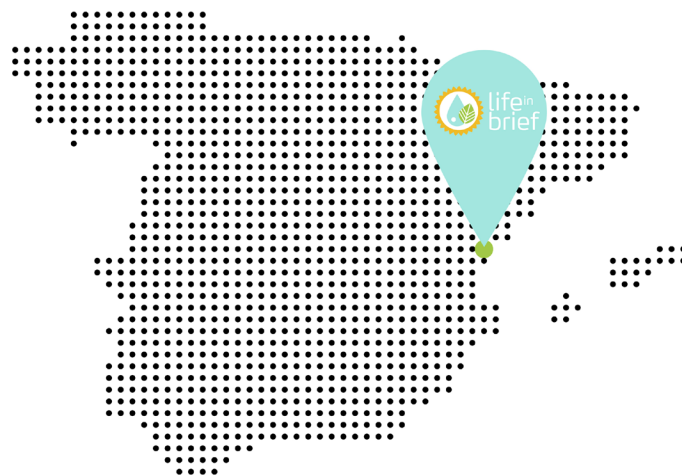
#### 5.4 Beneficios medioambientales

El desarrollo de LIFE in BRIEF y de su planta de demostración ha dado lugar a los siguientes indicadores ambientales:

- El excedente de energía generado en la planta de biogas se recupera y se utiliza en la instalación de demostración.
- El modelo ha demostrado que se puede alcanzar un valor del 100% en la reducción de la contaminación del suelo evitando la distribución del digestato.
- Recuperación de 0,35 toneladas de agua/por tonelada de biorresiduos procesados. Debido al aumento de la temperatura en el reactor para la higienización, una parte significativa del agua se evapora.
- Reducción total de 15 kg CO<sub>2</sub> eq por tonelada de biorresiduos procesados, lo que supone 22.500 kg CO<sub>2</sub> eq por año (con la capacidad actual de la planta de demostración).

## 6. Localización del proyecto

Planta de biogás de Vall d'Uixó.  
Polígono Industrial la Mezquita, 12600 La Vall d'Uixó, ESP.



## 7. Socios del proyecto



- Coordinación y gestión del proyecto.
- Diseño conceptual de la planta de demostración.
- Control, seguimiento y análisis de los resultados de la planta de demostración.



- Diseño detallado de la planta de demostración.
- Definición de la estrategia de explotación futura del modelo de negocio.



**AEMA Servicios Energéticos, S.L.**

- Diseño detallado de la planta de demostración.
- Definición de la estrategia de explotación futura del modelo de negocio.
- Caracterización físico-química de los fertilizantes obtenidos.
- Análisis de posibles usos (reformulación, producto final, etc.)
- Validación agronómica de productos de fertilizantes agrícolas y urbanos.



- Validación agronómica de fertilizantes líquidos en sistemas de riego

|                   |                                                                               |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Authors           | Francisco Bosch Mossi<br>Laura Grima Carmena<br>Manuel Sánchez de la Asunción |
| Edition           | AIDIMME                                                                       |
| Design and layout | Iván Duro Garcés<br>Laura LLavador García                                     |

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| <b>1. INTRODUCTION</b>                                 | 29 |
| <b>2. LIFE IN BRIEF. AN INNOVATIVE INITIATIVE</b>      | 31 |
| 2.1 Bio-Gas Generation                                 | 31 |
| 2.2 Inputs and outputs                                 | 31 |
| 2.3 Digestate                                          | 32 |
| 2.4 Novelty                                            | 33 |
| <b>3. A NEW BUSINESS MODEL</b>                         | 34 |
| 3.1. Making Things Better Pays Off                     | 34 |
| 3.2. Participating agents                              | 34 |
| 3.3. The Bio-gas Plant as the Value-Generating Hub     | 35 |
| 3.4. Phases of the Business Model                      | 36 |
| 3.4.1. Intelligent Bio-waste Management                | 36 |
| 3.4.2. Digestate Treatment                             | 39 |
| 3.4.3. Valorization of outputs                         | 41 |
| <b>4.AGRONOMIC VALIDATION</b>                          | 43 |
| 4.1. Agro Environment and Application                  | 43 |
| 4.2. Urban Environment and Application                 | 46 |
| <b>5. COST EFFECTIVENESS AND MODEL TRANSFERABILITY</b> | 47 |
| 5.1. Existing Barriers and Opportunities               | 47 |
| 5.1.1. Barriers                                        | 47 |
| 5.1.2. Opportunities                                   | 47 |
| 5.2. Model Transferability                             | 48 |
| 5.3. Business Model Profitability                      | 49 |
| 5.4. Environmental Benefits                            | 50 |
| <b>6. PROJECT LOCATION</b>                             | 50 |
| <b>7. PROJECT PARTNERS</b>                             | 51 |

## 1. Introduction

Agro and Food sectors produce up to 70-80% of all industrial environmental impacts. The total yearly EU production of bio-waste from industrial sources such as food processing plants amounts 30-50 mill tons, which adds to 118 to 138 million tons if considering the rest of the sources (residential, etc.).

Bio-waste management options include, separate collection, anaerobic digestion and composting, incineration, and landfilling. Most of times, the seemingly easiest and cheapest options of incineration or landfilling are chosen. Not necessarily a bad solution, since, if organic wastes such bio-waste are applied correctly to land they can have positive beneficial fertilising effects including reduced resource demand, soil conditioning and, indirectly, habitat conservation.

But there are certain **environmental impacts** on soil due to bio-waste and sewage sludge directly related to **heavy metals** and other potentially toxic elements applied to land. If uncontrolled,

these contaminants can build up in the soil leading to deleterious effects and **toxicity on soil microbial activity and biomass**. Moreover, they can result in both diffuse and point source pollution of surface water and groundwater.

Besides, the Landfill Directive (1999/31/EC) has obliged Member States to reduce the amount of biodegradable waste that they landfill to 35% of 1995 levels by 2016 (for some countries by 2020).

This has led to turn to the anaerobic digestion process used in the **biogas plants**. In these facilities bio-wastes are processed being transformed in renewable energy with clear positive environmental benefits (Biogas treatment of such waste may reach energy recovery levels representing savings around 100-120 kg CO<sub>2</sub> –equivalents/Ton waste, which is a clear impact on climate change).

However, biogas generation also produces remarkable amounts of a waste called digestate, a bio-degradable matter which still retains a high potential

to be converted in a resource recovering minerals and nutrients by chemical and biochemical processes.

The LIFE In-BRIEF project has developed and implemented a new integrated business model based on this potential, turning waste into renewable energy and fertilizers, and therefore 'closing the loop' and making circular these production and management systems, through these objectives:

- Development of a new management model of bio-waste and sewage sludge through complete treatment in a bio-gas plant.
- Demonstration and validation of the developed bio-waste transformation process into mineral and nutrients used in the formulation of fertilizers
- Production and validation of a new organic liquid fertilizer based on humic substances extracted from bio-waste
- Mitigation of soil and water pollution avoiding improper application of digestate generated in Biogas plants.



*AEMA Bio-gas Plant*

1. COM(2011) 571 final Roadmap to a Resource Efficient Europe



## 2. LIFE in BRIEF. An innovative initiative

### 2.1 Bio-Gas Generation

In recent years, the need for renewable energy generation and the need to turn away biodegradable waste from landfill have pushed Biogas Plants into the market for the treatment of biodegradable waste.

Biogas Plants are a relevant management option that:

- Produce renewable Energy.
- Capture Emissions.
- Allows the application of more strict environmental regulations.
- Promotes sustainability and circularity.

Still, their model has some shortcomings:

No son una solución completa para la gestión de residuos (una gran fracción de su entrada permanece como residuo).

- They are not a complete solution to waste management (A big fraction of their input remains as waste)
- Low economic added value of their operation.
- In most European countries subsidies and regulations related to bio-waste

and biogas are not in a steady situation.

- As a consequence, they can be considered as medium risk investments with long return periods.

### 2.2 Inputs and outputs

The typical input of a biogas plant are bio-waste from agro and food processing industries. Through the anaerobic digestion process, they are transformed in methane, which can be injected in the gas distribution network or used to generate electricity which goes to the electric grid. The other output is a semi-liquid waste called **digestate**, which represents an 85-95% of the input in terms of mass.

The average range of processing capacities of bio-gas plants in Spain is 25.000-70.000 ton/yr biowaste, being the plant in the LIFE in Brief project (AEMA) on the lower side of the range, and thus generating some 18.000-22.000 Ton/yr of digestate.

### 2.3 Digestate

The simplest treatment applied to the digestate in biogas plants is mechanical separation which we obtain two streams:

- Solid fraction: high moisture content (70-85%). Can be applied as fertilizer, or used for the production of composite materials, or incinerated.
- Liquid fraction: often redistributed for use as fertilizer.

As we see, digestate is mainly being discharged in agricultural fields, and has a very low economic yield when used that way. Several factors account for this:

- Bad Smell.
- Presence of pathogens.
- Potential environmental impact due to NOx content.
- Lack of homogeneity in composition.
- Handling and transport costs not negligible.
- Not easy field application.

This type of digestate management, therefore, becomes an overrun in biogas

plants, besides the fact that it may be a potential environmental risk for soil and water.



*Digestate*

## 2.4 Novelty

LIFE In-BRIEF puts in practice a new process for turning bio-waste management through anaerobic digestion into a complete solution, generating not only renewable energy but added value outputs.

- Urban fertilizers with fewer grades of organic matter and more inorganic content.
- Agricultural fertilizers with more organic matter content in form of humic substances (Humic and fulvic acids).

There are three significant innovative aspects that the LIFE in Brief process offers for the treatment of digestate:

1. **Extraction process of organic matter of the digestate** that allows the output of added value streams that can be turned into fertilizers.
2. **Use of heat and electricity surplus of biogas plant:** If the substrates constituting the bio wastes are introduced in the digesters in a determined order, biogas yield can be increased. This energy surplus is used to run a plant able to recover the nutrients from digestate.
3. **“Closing the loop” in agro and bio-waste systems** by a business model which includes the economically effective production of two grades of fertilizers from the biogas operation:

These processes are integrated in the operation of the biogas plant (including product and waste management), so all currents generated from the initial bio-waste become useful and profitable for the biogas sector, constituting a new efficient and sustainable business model.

## 3. A New Business Model

### 3.1 Making Things Better Pays Off

The new integrated business model consists of an improved bio-waste and sewage sludge management, an optimized operation of the biogas plant and a complete treatment of the digestate, which takes advantage of the surplus of energy obtained to extract added value out of this residue.

That allows retrieving a liquid fertilizer with a concentration of organic matter around to 35% and specifically humic substances 10 to 15%, as well as other 3 valuable streams. Conditioning procedures of fertilizers and specific applications have been also defined and demonstrated.

In the case of the LIFE in Brief plant, the processing capacity has showed yields of 26% of fertiliser (liquid and solid) generation, and a water recovery of a 40%, while the rest of the water is eliminated in the drying processes. This greatly transforms the management costs of digestate (waste) in value generation (usable products).

### 3.2 Participating agents

The business model proposed in LIFE in BRIEF is a productive symbiosis that relates to several scopes. Therefore, very different types of actors play a relevant role:

Agents directly involved in the business model:

- Biogas plant exploitation entities and waste management organisations.
- Fertiliser manufacturer and users.
- Co-operatives, farmers and associations in this field.
- WWTP companies and managers.

"Promoters" of this productive symbiosis include:

- Municipalities.
- Regional authorities depending on the geographical area.

### 3.3. The Bio-gas Plant as the Value-Generating Hub

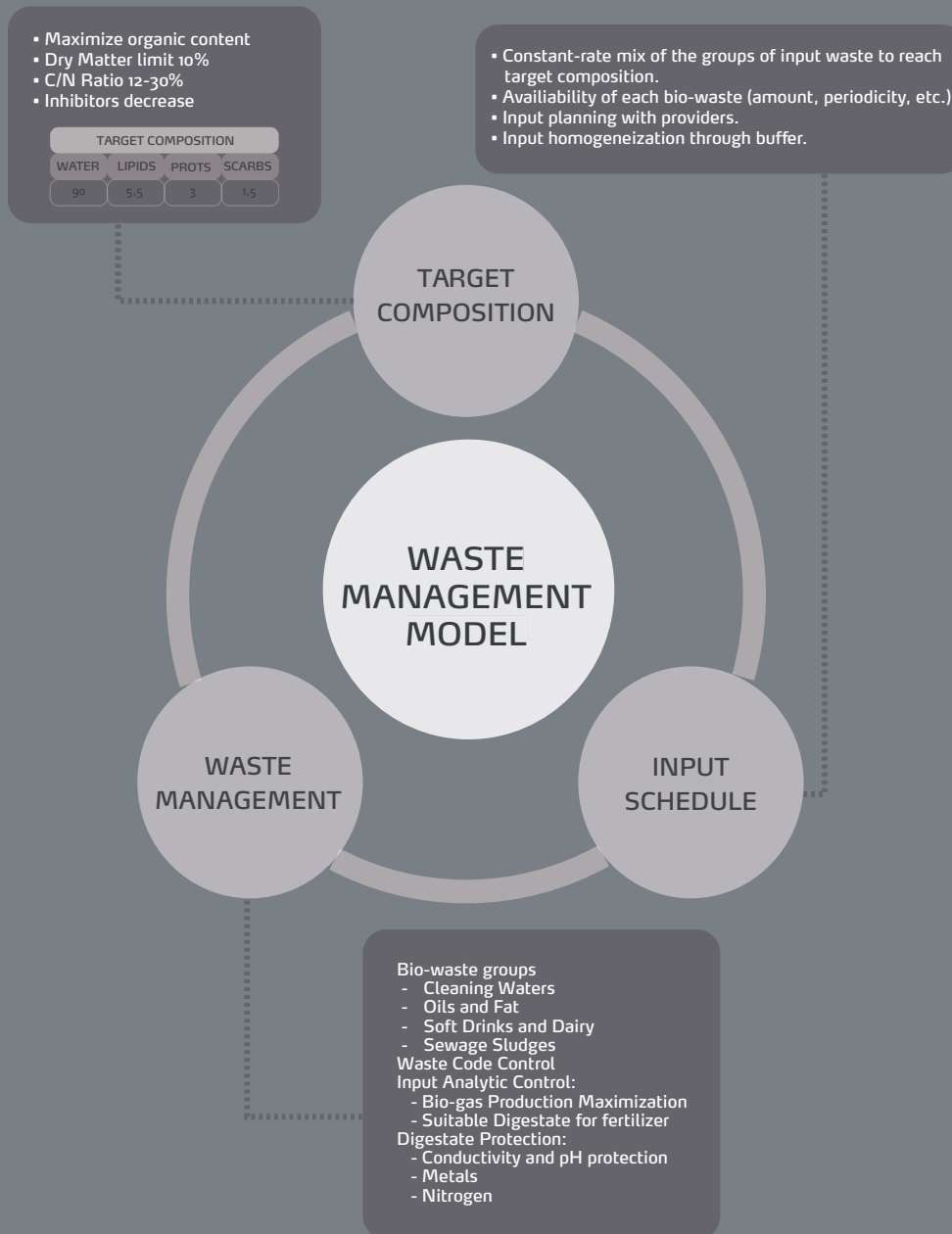
The biogas plant is the central hub of this model, in its twofold role of waste management and energy production facility. Agreements are reached with farming cooperatives as well as proximity urban authorities and/or fertilizer producer/distributors.



### 3.4 Phases of the Business Model

#### 3.4.1. Intelligent Bio-waste Management

Bio Wastes are no longer introduced in the digester in an arbitrary way, but in a specific sequence (feeding programme) so the final content of the digester is balanced in two ways; to maximize biogas production and to obtain a suitable digestate so as to produce fertilizers.



Four categories of inputs have been defined to simplify management: Cleaning water, Oils and Fats, Soft Drinks and Dairy, and Sewage Sludges. The feeding programme has ensured best conditions to methane production and good quality of digestate and has included different agreements with food processing companies for fixing a schedule of product entry. Activities carried out included:

- Addition of fat to increase the methane production.
- Increase of dry matter.
- Inclusion of slaughterhouse waste to prevent excess of sulphydric acid.
- Control of C/N rate, toxics (heavy metals, etc.) and N/K/P and organic matter.

The required feeding composition has been found to be:

|                                  | WATER | LIPIDS | PROTEINS | CARBOHYDRATES |
|----------------------------------|-------|--------|----------|---------------|
| REQUIRED FEEDING COMPOSITION (%) | 90    | 5.5    | 3        | 1.5           |

As a consequence, Biogas production rose while an inhibition of the microorganisms activity was also observed.



### 3.4.2 Digestate Treatment

The kernel of the technical solution is a process that includes a chemical extraction and physical separation. It is a low technological risk solution as all the technologies used are mature and robust.

The new digestate recovery process is divided into the following stages:

- Alkaline extraction of the soluble organic matter (humic and fulvic acids).
- Separation of liquid extract and insoluble organic phase, obtaining on one hand a liquid stream; and on the other hand a semi-solid stream containing the insoluble matter.
- Concentration of the extract to obtain liquid organic fertilizer that is furtherly concentrated to obtain values of humic extract similar to commercial organic fertilizer.

A pilot plant was developed and installed at AEMA facilities to treat digestate and extract the soluble organic matter. Different formats of fertilizers can then be obtained.



*Demo plant*

Bio-waste &  
Sewage Sludge

ENERGY

Digester

DIGESTATE

100 m<sup>3</sup>/d

Drum Filter

80 m<sup>3</sup>/d

Chemical Extrac.

0,8 m<sup>3</sup>/d

80,8 m<sup>3</sup>/d

Rotary Sieve.

76,8 m<sup>3</sup>/d

Micro-Filtration

61,5 m<sup>3</sup>/d

Vacuum Evaporation

53,7 m<sup>3</sup>/d

Reverse Osmosis

40,3 m<sup>3</sup>/d

Drying

20 m<sup>3</sup>/d

19,3 m<sup>3</sup>/d

Solid Urban Fertilizer

Solid Agro Fertilizer

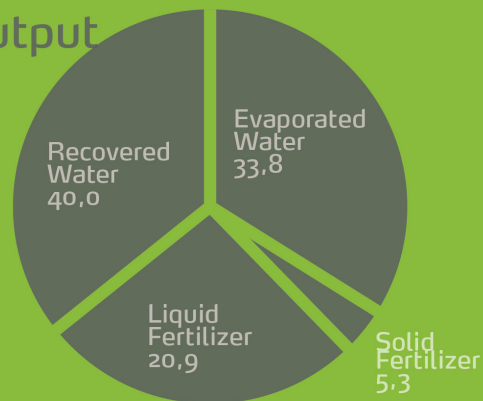
Liquid Agro-Fertilizer

Liquid Urban Fertilizer

7680 Kg/d

13400 m<sup>3</sup>/d

% Output



H<sub>2</sub>O

### 3.4.3 Valorization of outputs

LIFE in Brief methodology allows to have different outputs with fertilizing capabilities to be used in different applications that may be sold as ecologic or bespoke fertilizers.

With respect to the fertilizers obtained, the plant outputs four total streams plus the water recovered. Two liquid format products (one of them is rich in organic matter while the other has nitrogen as main component) and two different "solids". The richest content in organic matter liquid and solid products are Agricultural class fertilizers, while the other are aimed at the urban areas irrigation.

The streams benefit from the following:

- The extraction process guarantees the sanitation of the products obtained.
- The liquid fertilizers are guaranteed to be heavy metals free (except Zn).
- Liquid fertilizers are fertigation ready.



*The Four Different Products from the Pilot Plant.*

Their further characterization as fertilizers is based on:

1. Percentage of organic nitrogen.
2. Humidity.
3. Granulometry.
4. Maximum limit of microorganisms (Salmonella and E. coli).
5. Maximum limit for heavy metals (category A, B or C)
6. Limitations of use: To be applied to soil in accordance with the codes of good agricultural practice.

Based on this, two of them are on the ranges of the qualified fertilizers in Spain, while the other two can be used in non-agricultural applications.

### SOLID URBAN FERTILIZER

**Amount:** 2,1% of digestate.

**Nature:** urban or agro fertiliser (Sandach Authorisation).

**Treatment:** separation with drum filter.

| URBAN SOLID                   |      |
|-------------------------------|------|
| NUTRIENTS                     | %    |
| ORGANIC MATTER                | 36   |
| TOTAL N                       | 4,34 |
| ORGANIC N                     | 3,65 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 2,59 |



### SOLID AGRO FERTILIZER

**Amount:** 3,2% of digestate.

**Nature:** NPK organo-mineral fertiliser sub-group 3.2 (RD 999/2017).

**Treatment:** separation + extraction + filtration + drying.

| AGRO SOLID     |      |
|----------------|------|
| NUTRIENTS      | %    |
| ORGANIC MATTER | 34,4 |
| TOTAL N        | 2,4  |
| N+P+K          | 28,3 |



### LIQUID AGRO FERTILIZER

**Amount:** 7,6% of digestate.

**Nature:** organo-mineral fertiliser sub-group 3.7 (RD 999/2017).

**Treatment:** separation + extraction + filtration + vacuum concentration.

| AGRO LIQUID                   |      |
|-------------------------------|------|
| NUTRIENTS                     | %    |
| ORGANIC MATTER                | 3,5  |
| ORGANIC ACIDS                 | 2,9  |
| TOTAL N                       | 0,15 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0,24 |
| K <sub>2</sub> O              | 6,88 |



### LIQUID URBAN FERTILIZER

**Amount:** 13,3% of digestate.

**Nature:** agro/non Agro uses (irrigation water, formulation base, etc.)

**Treatment:** separation + extraction + filtration + vacuum concentration + reverse osmosis.

| URBANO LIQUID |      |
|---------------|------|
| NUTRIENTS     | %    |
| TOTAL N       | 0,56 |



Depending on the capabilities of the producer, the outputs can also be added with substances that confer them other properties and allow them to be categorized at will.

## 4. Agronomic Validation

### 4.1 Agro Environment and Application

The obtained fertilizer products have undergone extensive characterization both in physical, chemical and microbiological properties by fertilizer manufacturer COMPO EXPERT lab facilities and in an external and accredited ENAC laboratory.

Agronomic field research and validation have taken place on extensive annual crops (i.e. wheat, barley and maize) and vegetable crops such as lettuce. at COMPO EXPERT Spain experimental farms. Application by fertigation and spraying was done by FORNERS in in agricultural lands managed by them (Bétera and Ródeno).

**Liquid fertilizer:** this product has been distributed in the fields via sprinkler, as well as with a fertigation head and localized to different species of orange crops; oronules and orogranade. No harmful parameters were found in any test: The soil presents an increase in organic matter and an increase in C/N ratio, which indicates greater fertility. Besides, an increase in the potassium

content is noticeable, which is also positive for the fruit. Foliar evolutions have also been observed to be similar to commercial fertilisers.





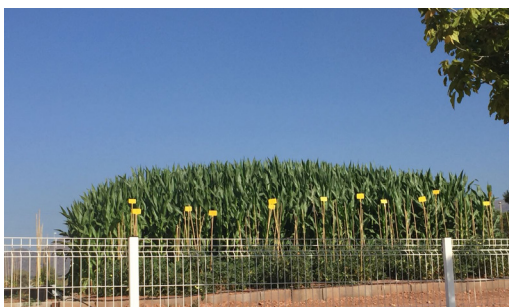
**Solid fertilizer:** The solid product has been treated prior to its application to field by means of a grinder with a bio shredded. All parameters measured meet regulatory requirements in the Spanish legislation for fertilizers, being rich in potassium (20 %), with a high percentage of NPK nutrients and a total organic matter of around 40%, and contains a total humic extract of 38.2% (humic acid 14.8% + fulvic acids 23.8%) which gives it a very high added value.

The agronomic experiments, did not show any problems of phytotoxicity of the fertilizer on the crop, and the mineral contents in leaves, had a clear tendency to raise the percentage of potassium compared with the control plots.

The results of leaf and soil carried out, show a growing evolution in nutrients generalized, both in the experimental plots and in those that act as a control. This was to be expected because at this time, the mobility of nutrients is very high, since metabolic processes are very important for the plant (spring budding, flowering, fruit set, etc.).

It is still too early to evaluate the possible influence of fertilizer on these variations on actual agronomic plots, since the plants are currently mobilizing nutrients not only from the roots, but also from the reserves provided by the old leaves of last year. But based on the results, the products obtained from the digestate, can be an interesting and viable alternative to the conventional fertilization, by themselves or as amendment to other fertilizing processes.





#### 4.2 Urban Environment and Application

This validation took place in municipal parks-gardens of the municipality of Vall d'Uixó, who provided municipal plots of the parks and gardens needed for the validation: the sports fields and urban garden plots where the product has been validated as a soil conditioner.





## 5. Cost Effectiveness and Model Transferability

### 5.1. Existing Barriers and Opportunities

#### 5.1.1 Barriers

Although digestate is usually considered as waste that can be dispersed in the field, work is currently underway to change digestate status from waste to product, which will make it comply with a series of quality, composition and process control requirements. A change in the way the enormous amount of digestate generated is produced and managed is therefore imposed.

#### 5.1.2 Opportunities

The Spanish fertilizer sector, especially that focused on the production of organic fertilizers and sustainable agriculture, has experienced continuous growth, giving rise to numerous companies that are global benchmarks. Agriculture, on the other hand, recognises the need for organic fertilisation and sustainability certification.

The municipal administrations have a direct relationship both with the management of the waste and sewage sludge of their municipalities, and as well have some needs on the maintenance of

their urban fields/gardens.

LIFE in Brief gives answers to both questions, avoiding the barrier of direct use of digestate and taking advantage of the organic fertilizer market opportunity, through the main product generated in the project.

Besides, based on the experience with the municipality of Vall D'Uixó, it is clear that municipalities may play a relevant role in establishing mechanisms for good practice in management of some of the inputs of the plant and collaborate in the link between the plant itself and the prospective customers, promoting policies to apply potential benefits for producers of bio-waste and the recipients of the products obtained, including its own needs for fertilisers (which could be to a large extent supported by the ones generated by the plant).

## 5.2 Model Transferability

Technically and economically, LIFE in BRIEF has demonstrated that it is possible to produce organic fertilizers from Bio-gas plants fertilisers. The model developed, however, must take into account:

- The waste management activity.
- The production of fertilisers (a new activity).
- The production of bio-gas or renewable natural gas.
- The policies of rural/municipal development and emission mitigations.

Therefore, every implementation project will have a unique character in terms of:

- Types of wastes processed.
- Type of agricultural customer (fertiliser users).
- Size of the plant (a factor of 3 to 5 has been observed in the studies).
- Technologies to be applied.

In a general bio-waste management situation, the minimum requirements for transferability of the LIFE in BRIEF model to other bio-gas plants are:

- Plant Size: minimum 20.000 ton/y, optimum 40.000 ton/y.
- Possibility of composition control and schedule for bio-waste input.
- Heat excess available (500 to 1.000 KWh)
- Digestate ranges:
  - Dry Matter – minimum 4%.
  - Organic Matter – minimum 60% on solid.
- External management costs of digestate: from 7 €/m<sup>3</sup>.
- Fertilizer prices:
  - Solid – 120 €/ton (pellet).
  - Liquid – 50 €/ton.
- Agro products in the geographical area – fertigation type (fruit trees, nuts, etc)
- Distances of the agents: If distances from fertilizer producers and bio.waste providers are higher than 100km and 20km respectively, the feasibility of the process becomes highly compromised.

5.3 Business Model Profitability

LIFE in Brief puts on the table a Business model that involves bio-waste input, bio-gas and energy generation, production and commercialisation of fertilizers, eventual incentives for environmental behaviour improvement, etc.

Given the requirements above, and under standard assumptions based on the situation on the Spanish Market of these areas:

- AverageSizeSegmentsofBio-gasplants.
- Bio-gas Production costs and management costs from the Vall D’uixó Plant, which can be considered as representative of Spanish plants.
- Current evolution of fertilizer prices (we are not taking into account the future evolution of the so-called “ecologic” fertilizers).
- Plant not further than 50Km from fertilizer producers.
- Minimum CAPEX 500.000€.

LIFEin Briefhas come up with the following conclusions in terms of profitability.

|                               | Small Plant | Medium Plant | Large Plant |
|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|
| NPV (Net present value)       | 133.104     | 174.949      | 1.679.211   |
| IRR (Internal rate of return) | 3,7%        | 12,7%        | 24,9%       |

A clear scale effect is observed. While the small plants don’t fully take advantage of the benefits because a too high fixed costs (although there is actualty return on investment), medium and specially large plants have increases of Net Value and therefore return rates which are perfectly comparable to those of the usual productive investments (on a conservative view, the return on investment time on these plants may range between 5 and 10 years, with the average assumptions).

#### 5.4 Environmental Benefits

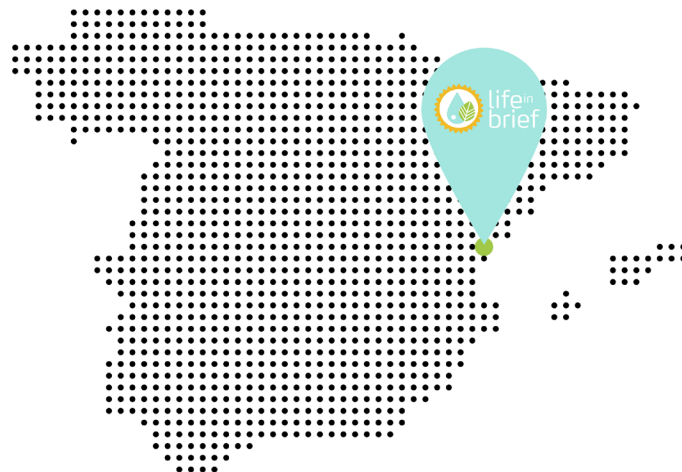
The operation of the LIFE in BRIEF model and the demo plant have led to the following environmental indicators:

- The energy surplus generated in the plant is recovered and used in the demo facility.
- The model has demonstrated that a value of 100% can be reached in the pollution reduction in soil from avoiding digestate distribution.
- Recovery of 0.35 ton water/per ton bio-waste processed. Due to the increase of temperature at the reactor for the hygienization, a significant part of the water is evaporated
- Total reduction 15kg CO<sub>2</sub> eq per ton of biowaste processed, which stands for 22.500 kg CO<sub>2</sub> eq per year (with the current capacity of the demo plant).

## 6. Project location

Vall D'Uixó Biogas Plant.

Polígono Industrial la Mezquita, 12600 La Vall d'Uixó, ESP.



## 7. Project Partners



- Project coordination and management.
- Conceptual design of the demonstration plant.
- Control, monitoring and analysis of the demonstration plant results.
- Detail design of the demonstration plant.
- Definition of the strategy of future exploitation of the business model.



**AEMA Servicios Energéticos, S.L.**

- Definition of the bio-waste management methodology at the biogas plant.
- Installation of the plant. Space and infrastructure
- Physicochemical characterization of the obtained fertilizers
- Analysis of possible uses (reformulation, final product, etc.)
- Agronomic validation of agricultural / urban fertilizer products .



- Agronomic validation of liquid fertilizers in fertiirrigation and sprinkler systems.



LIFE14 ENV/ES/000427