



# INFORME FINAL DE RESULTADOS PUBLICABLE



Producción sostenible de biogás a pequeña  
escala a partir de residuos agroalimentarios  
para autoconsumo energético



## Índice de contenidos

1. Resumen ejecutivo .....	4
2. Introducción.....	6
3. Enfoque y metodología aplicados .....	9
4. Resultados e impactos conseguidos .....	11
5. Conclusiones y recomendaciones .....	28



Con aportaciones de: Remigio Berruto (DEIAFA), Katharina Hartmann (RENAC), Volker Jaensch (RENAC), Michael Hegarty (IrBEA), Noel Gavigan (IrBEA), Marianna Faraldi (TCA), Malgorzata Kachniarz (FUNDEKO), Pascal Levasseur (IFIP), Alexandre Rugani (IFIP), Concha Ávila (FIAB), Christophe Cotillon (ACTIA), Antoine Kieffer (ACTIA), Henrik Olsson (JTI), Carina Johansson (JTI), Gustav Rogstrand (JTI), Begoña Ruiz (AINIA), Javier Claros (AINIA) y Paz Gómez (AINIA).

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este informe final de resultados publicable puede ser reproducida en cualquier forma o por cualquier medio, con el fin de ser utilizados para fines comerciales, sin el permiso por escrito del editor.

Publicado por:  
AINIA  
Parque Tecnológico de Valencia  
c. Benjamin Franklin 5-11  
Teléfono: +34 96136 60 90  
Email: [informacion@ainia.es](mailto:informacion@ainia.es)

El contenido de este informe final de resultados publicable 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.



## 1. Resumen ejecutivo

Este informe proporciona un resumen de las actividades y logros del proyecto BIOGAS3 en siete países europeos: España, Italia, Francia, Alemania, Suecia, Polonia e Irlanda. Incluye también información sobre plantas de biogás a pequeña escala en el sector agroindustrial desarrolladas en el marco del proyecto en los países involucrados.

El proyecto BIOGAS3 estuvo enfocado a la promoción y establecimiento de la base para nuevas inversiones en plantas sostenibles de biogás a pequeña escala en el sector agroindustrial para el autoabastecimiento energético en países de la Unión Europea (UE). Por tanto, las actividades fueron principalmente dirigidas al sector agroindustrial el cual es al mismo tiempo productor de la energía y quien estimula esta demanda.

Como primer paso, las necesidades de los usuarios finales en términos de demanda energética fueron analizadas, así como las dificultades encontradas al considerar instalar una planta de biogás. En segundo lugar, las herramientas necesarias para abordar estas necesidades fueron desarrolladas de acuerdo a la información recogida. Estas herramientas incluyen modelos colaborativos de negocio que reducen la dependencia de subvenciones públicas o el diseño y promoción de procesos a pequeña escala basados en las tecnologías existentes para digestión anaerobia (DA) de pequeña escala, así como software disponible via web, y manuales profesionales sobre la implementación de biogás a pequeña escala en empresas agroindustriales. En tercer lugar, actividades sobre el terreno fueron implementadas con el fin de promocionar este concepto de pequeña escala y acercar las herramientas desarrolladas a los usuarios finales, incluyendo análisis sostenibilidad, sesiones de formación, Workshops, seminarios online o webinars, uso de los recursos de la web, etc. Adicionalmente, actividades específicas de creación de redes de contactos o *networking* con los casos más prometedores fueron llevadas a cabo para permitir establecer las bases de nuevas inversiones.

Entre los principales logros, BIOGAS3 proporcionó información técnica sobre los residuos del sector agroindustrial y las necesidades energéticas a través de más de 150 respuestas a la encuesta realizada e incrementó la concienciación entre los responsables políticos sobre los beneficios del concepto proporcionado, a través de más de 80 contactos realizados durante el proyecto para informar sobre los resultados.

En relación con los éxitos en actividades de formación y *networking*, BIOGAS3 fue capaz de incrementar la concienciación y confianza de las empresas agroindustriales en el concepto de DA a pequeña escala para autoconsumo energético a través de visitas a casos de éxito en la implementación de plantas de DA a pequeña escala; así como mejorar las habilidades de las empresas agroindustriales y la percepción de la DA a pequeña escala para el autoabastecimiento a través de talleres, formación presencial y actividades de formación online (más de 1500 participantes). BIOGAS3 facilitó la creación de redes de contacto entre las empresas agroindustriales y los actores clave a través de talleres con la cadena completa, análisis de sostenibilidad con la herramienta software llamada smallBIOGAS (más de 150 análisis), reuniones individuales (más de 300 reuniones en una primera ronda) y reuniones presenciales (45 reuniones en una segunda ronda), y colaboró en la obtención de 4 precontratos de inicio de plantas de biogás firmados entre empresas agroindustriales y proveedores de plantas como logro final de las actividades de *networking*.

De forma adicional, un cambio de actitud y conocimiento de la normativa entre las partes interesadas tuvo lugar a través de contactos directos en los talleres, actividades de formación y *networking*, y también a través de los eventos de difusión a nivel nacional (2-3 eventos por país). Los materiales de difusión de BIOGAS3 así como los manuales profesionales y video del proyecto fueron promocionados a través de publicaciones en revistas técnicas, *European Enterprise Network (EEN)*, *FoodDrinkEurope*, notas de prensa, website, Twitter®, Facebook® y LinkedIn®, entre otros.



## 2. Introducción

El proyecto BIOGAS3 fue aprobado en el marco de las políticas energéticas de la Unión Europea y sus objetivos 20-20-20, lo que significa un aumento del 20% en la eficiencia energética, reducción del 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y un 20% de energías renovables para el año 2020.

La industria agroindustrial es un sector diverso con una amplia gama de tamaño de empresas, producción de grandes cantidades de residuos orgánicos, con alta demanda de transporte y gestión de residuos, sujeta a regulaciones nacionales y restricciones de seguridad alimentaria, necesidades energéticas específicas y, frecuentemente, altos costes asociados a la gestión de residuos. En términos de oportunidades, se reconoce abiertamente que las empresas agroindustriales pueden obtener beneficios substanciales a través de una mejor gestión de las corrientes residuales para obtener energía.

El residuo orgánico generado en las empresas agroindustriales suele ser generalmente posible procesarlo mediante la acción de microorganismos bajo condiciones de funcionamiento suaves [en cuanto a temperatura] a través de la digestión anaerobia (DA). Durante los últimos años, la DA se ha convertido en una opción de tratamiento predominante para la gestión sostenible de residuos orgánicos en todo el mundo. Es muy adecuada para diversos residuos orgánicos biodegradables con alto contenido en agua (más del 80%), y permite producir biogás rico en metano para la producción y uso de energía renovable.

La DA para la producción de biogás es una tecnología probada que es bien conocida en las plantas de tratamiento de residuos municipales y aguas residuales para tratar residuos orgánicos. Está comercialmente lista para ser usada y tiene múltiples beneficios tales como ahorro energético, ahorro en la gestión de residuos, reducción del impacto medioambiental y reducción de la huella de carbono. La misma tecnología puede ser aplicada a otros residuos orgánicos tales como los residuos agroalimentarios o agroindustriales.

A pesar de sus múltiples beneficios, el uso de la DA no se ha generalizado en el sector agroindustrial y su implementación varía considerablemente entre los países miembros de la UE-28. Las disparidades entre los países de la UE son en gran parte debido a las diferencias en las leyes nacionales en materia de apoyo a la producción de energías renovables.

Reglamentaciones bien diseñadas pueden facilitar y estimular el crecimiento, tal y como se ejemplifica en Alemania, donde la introducción de primas condujo a un crecimiento significativo de la industria – actualmente dicho país cuenta con más de 10000 plantas de biogás en operación, incluyendo plantas de pequeña escala ( $\leq 100$  kW).

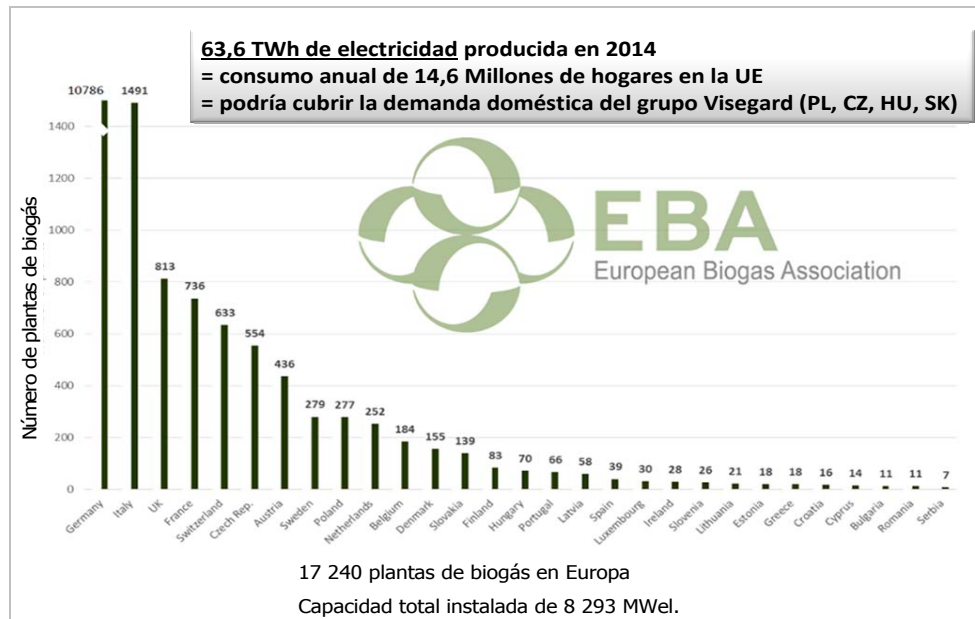
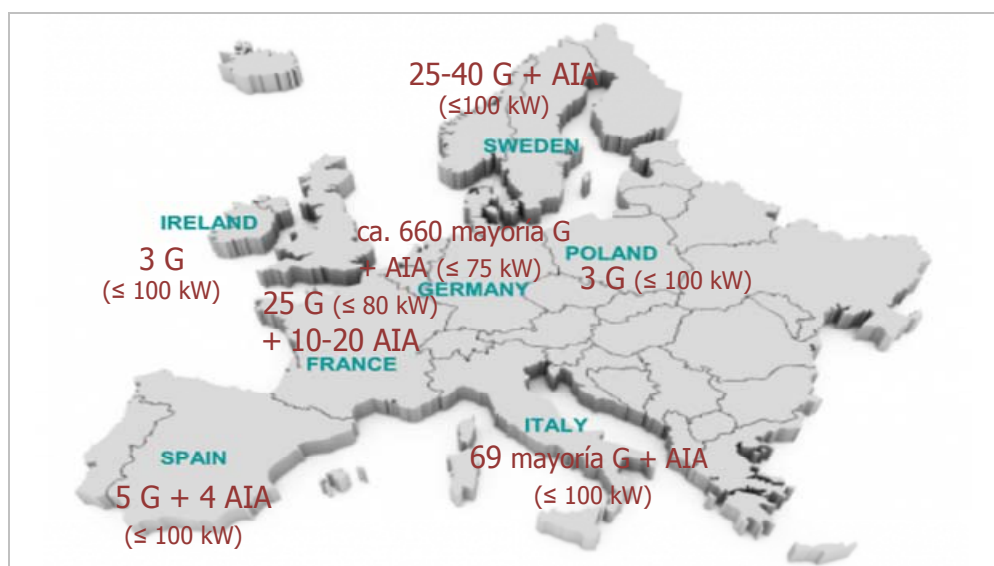


Figura cortesía: EBA, 2015.

Actualmente, Alemania e Italia han logrado el mayor desarrollo de la DA a pequeña escala en la UE. Sin embargo, incluso para estos países, las plantas de pequeña escala ( $\leq 100$  kW) representan menos del 10% del total de plantas de biogás instaladas hasta 2015. La siguiente figura presenta datos indicativos sobre el desarrollo actual del mercado de plantas de biogás de pequeña escala del sector agroalimentario en los países participantes en BIOGAS3 (datos recogidos en Febrero de 2015; plantas de biogás asociados a granjas "G" o plantas de biogás asociadas a industrias alimentarias "AIA". Lista no exhaustiva para los países involucrados en el proyecto BIOGAS3).





En relación con los sustratos utilizados en las plantas existentes de pequeña escala, en España en torno a la mitad de plantas instaladas están asociadas a explotaciones ganaderas mientras que la otra mitad están unidas a industrias alimentarias, sin embargo, la mayoría de plantas de pequeña escala en otros países como Alemania, Italia, Suecia, Irlanda o Polonia, utilizan las deyecciones ganaderas como principal sustrato.

En este contexto, el proyecto BIOGAS3, cofinanciado por el Programan Energía Inteligente para Europa, tuvo siempre la intención de fomentar la producción de energía renovable a través de las plantas de biogás a pequeña escala en el sector agroindustrial en siete países europeos (España, Italia, Polonia, Francia, Alemania, Suecia e Irlanda). Permitió identificar y proporcionar análisis, formar y ayudar a granjas e industrias alimentarias a gestionar su residuo orgánico a través de la tecnología de biogás a pequeña escala para autoconsumo energético.

Al mismo tiempo, diferentes retos estuvieron bajo el alcance del proyecto. La tabla presentada a continuación resume las relaciones entre las barreras no tecnológicas que impiden la implementación de la DA en el sector agroindustrial y los objetivos específicos del proyecto BIOGAS3 para encarar dichas barreras.

Barreras no tecnológicas de la DA identificadas	Objetivos específicos de BIOGAS3
¿Por qué la DA no está generalmente implementada en el sector agroindustrial?	Identificación de las necesidades del usuario final y dificultades (específicas de cada país)
Alta dependencia de apoyo gubernamental a las energías renovables	Desarrollo de modelos colaborativos de negocio sostenibles
Cantidades pequeñas de residuos – plantas a gran escala son más comunes	Desarrollo y promoción de modelos de DA de pequeña escala ( $\leq 100$ kW) incluyendo modelos de gestión de la demanda energética.
Consumo energético no constante (día-semana-mes-año)	
Falta de conocimiento, habilidades y confianza en la tecnología de DA a pequeña escala	Desarrollo de habilidades, conocimiento y <i>networking</i>
DA no ampliamente implementada	Establecimiento de las bases para nuevas inversiones

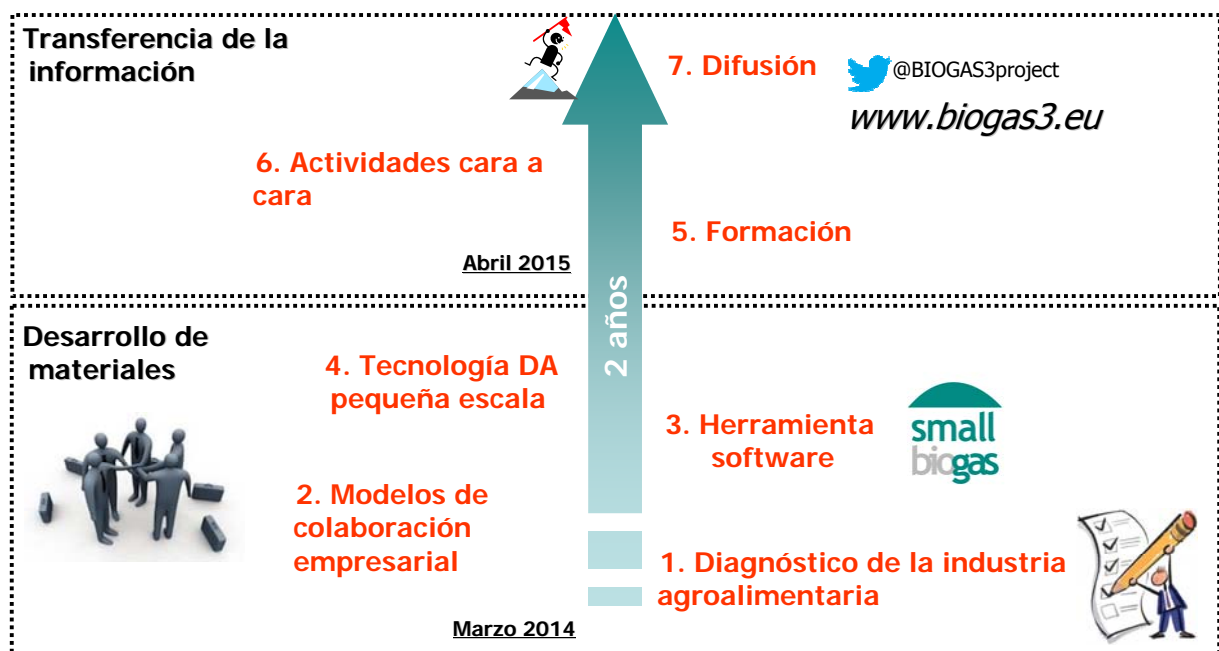
Todos estos objetivos específicos fueron tenidos en cuenta en el marco del proyecto y todas las actividades del proyecto BIOGAS3 fueron dirigidas a las empresas agroindustriales con la propuesta de que nuevas instalaciones de biogás a pequeña escala alimentadas dichos residuos serán construidas en el futuro con el fin último de incrementar la producción de energías renovables y contribuir a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector.

### 3. Enfoque y metodología aplicados

La figura incluida a continuación proporciona una visión general del enfoque y metodología seguidos en las actividades de BIOGAS3 dirigidas al sector agroindustrial. El proyecto fue implementado desde marzo de 2014 hasta febrero de 2016. Todas las actividades fueron gratuitas y todos los materiales desarrollados están disponibles en la página web del proyecto. Estos recursos [originalmente elaborados en inglés] incluyen algunos materiales traducidos a seis idiomas de los países participantes.

Como primera etapa, actividades preliminares y desarrollo de materiales de apoyo fueron elaborados con la colaboración de todo el consorcio del proyecto. Todos los materiales se centran en la promoción de la opción igualmente eficaz pero menos promovida de digestores a pequeña escala adecuada para gestión de residuos de industrias alimentarias y de bebida así como de subproductos agrícolas, sin afectar a las operaciones corrientes de producción alimentaria.

Como segunda etapa, actividades específicas con las industrias agroalimentarias y otros grupos de interés fueron desarrollados en los países participantes, incluyendo formación online, formación presencial, webinars o seminarios online, talleres y reuniones presenciales con el fin de promover un total de 10 nuevas plantas de biogás de pequeña escala. En paralelo, actividades generales de difusión fueron llevadas a cabo en los países participantes.



### Desarrollo de materiales

Entre los materiales elaborados en el marco del proyecto se encuentra un diagnóstico sobre las posibilidades de implementación de la DA en la industria agroalimentaria a través de encuestas en los países participantes (contacto por e-mail y teléfono con las industrias agroalimentarias), diversos manuales (tecnología de pequeña escala, modelos colaborativos de negocio, posibilidades de financiación, etc.) y una herramienta software para realizar análisis de sostenibilidad de plantas de pequeña escala. Un seminario de formación para instruir a los socios del proyecto permitió asegurar impactos más allá de la duración real del proyecto. Las actividades del proyecto fueron coordinadas por AINIA/FIAB (diagnóstico, herramienta software, manuales) y DEAIFA (manual de la tecnología de pequeña escala) con el apoyo de todos los socios del proyecto BIOGAS3 para compilar toda la información sobre los países participantes.

### Implementación

Las actividades de implementación utilizando los materiales desarrollados incluyeron formación online, formación presencial, webinars, talleres y formación presencial con las industrias agroalimentarias y otros grupos de interés para promover el inicio de 10 nuevas plantas de biogás de pequeña escala. Adicionalmente, partes interesadas a nivel nacional participaron en algunas de las actividades del proyecto tales como talleres y *networking* colaborando en la promoción de la tecnología de pequeña ya disponible comercialmente.

Al mismo tiempo, se realizaron actividades de difusión centradas en informar a los grupos objetivo sobre las oportunidades de las plantas de biogás de pequeña escala para utilizar la energía en la propia localización y cómo llevar a cabo su implementación en el sector agroindustrial. Éstas incluyeron eventos y reuniones con representantes políticos, web del proyecto ([www.biogas3.eu](http://www.biogas3.eu)), notas de prensa y entrevistas de radio, promoción en las redes sociales (Twitter@, Facebook@, LinkedIn@), materiales de promoción (tríptico, cartel enrollable), video promocional con casos de éxito de pequeña escala, difusión a nivel europeo a través de la *European Enterprise Network* (difusión de ofertas con perfiles tecnológicos de pequeña escala) y la *FoodDrinkEurope*, participación en eventos nacionales y conferencia final del proyecto en Bruselas con el apoyo de la Asociación Europea del Biogás. Algunas de estas actividades fueron realizadas en colaboración con otros proyecto europeos (incluyendo Bioenergy Farm II, FabBiogas, Synergia, DELOS, PROVALUE o WOGAnMBR, entre otros) haciendo posible tanto llegar a un público más amplio como tener un mayor impacto.

Mientras que cada socio nacional desarrolló actividades específicas para cada país, cada grupo de actividades fue coordinado por un experto en la materia. Específicamente, actividades de formación (talleres, webinars, etc.) fueron coordinados por el socio alemán RENAC, reuniones presenciales fueron dirigidas por el socio irlandés IrBEA mientras que las actividades generales de difusión fueron orientadas por el socio francés ACTIA. Por último, el socio español AINIA coordinó todas las actividades y proporcionó apoyo a nivel técnico para hacer frente a cualquier consulta planteada.

## 4. Resultados e impactos conseguidos








Una serie de acciones planificadas y llevadas a cabo fueron las que contribuyeron hacia la consecución de los objetivos, productos vinculados con los objetivos y resultados. Estos se resumen brevemente a continuación, incluyendo principales objetivos cuantificables y logros.

### Diagnóstico inicial de las empresas agroalimentarias en los países participantes de la UE

Los grupos objetivo fueron identificados a través de diferentes canales y eventos, y un diagnóstico inicial fue realizado para identificar sus necesidades en cuanto a energía y gestión de residuos, asimismo casos de éxito y claves de éxito incluyendo marco legislativo y financiero fueron revisados. La tabla mostrada a continuación resume los principales grupos identificados en los países participantes. Además, la información del diagnóstico fue utilizada para diseñar los modelos colaborativos de negocio a pequeña escala incluyendo la preparación de un manual y una herramienta software (smallBIOGAS) para analizar la viabilidad.

País / Nivel	Tipo de industria agroalimentaria
España. Nacional con especial enfoque en Cataluña y centro de España	Industrias de procesamiento de carne y mataderos (vacuno, porcino y avícola)
España. Norte de España	Industrias procesamiento de pescado: conservas y congelados
España. Este y sur de España	Industrias de procesamiento de frutas y hortalizas
Italia. Nacional con especial enfoque en el norte de Italia	Industrias de procesamiento de frutas y hortalizas; Explotaciones gallinas ponedoras; Trigo y cereales; Industrias procesamiento de carne; Industrias lácteas; Bodegas; Industrias cerveceras y Destilerías
Francia. Nacional con especial enfoque en las regiones de Bretaña y Lorena	Industrias de procesamiento de carne y mataderos; Industrias lácteas; Granjas; Producción de aceites; Industrias de procesamiento de frutas y hortalizas; Panaderías industriales; Industrias cerveceras
Polonia. Nacional con especial enfoque en las regiones de Voivodato de Lublin y Mazovia	Granjas; Industrias de procesamiento de carne; Industrias lácteas; Panaderías industriales; Industrias cerveceras; Procesado de cereales y almidón; Industrias de procesamiento de frutas y hortalizas
Suecia. Sur y centro de Suecia	Granjas ecológicas con procesamiento de alimentos en la propia explotación; Granjas de vacuno lechero y porcino; Grandes granjas de cría de caballos; Explotaciones avícolas de tamaño pequeño a medio; Industrias procesamiento de pescado
Irlanda. Nacional	Granjas de vacuno lechero e industria láctea; Industria de procesamiento de carne y matadero (vacuno, porcino y avícola); Industrias de procesamiento de frutas y hortalizas
Alemania. Nacional, con especial enfoque en la Baja Sajonia	Industrias de procesamiento de carne y pescado
Alemania. Nacional	Industrias panaderas, de grano y azúcar; Industrias de procesamiento de alimentos ecológicos
Alemania. Baviera y Renania del Norte-Westfalia	Industrias lácteas
Alemania. Estados del sur	Industrias de la bebida, cerveceras, bodegas y no alcohólicas

Como resultado de la encuesta realizada, fue posible identificar las cantidades de residuos más comunes producidos así como los consumos energéticos entre las industrias agroalimentarias que respondieron dicho cuestionario. La siguiente tabla resume algunos de los resultados de la encuesta en los países participantes. Más información está disponible en la web del proyecto incluyendo todos los resultados agregados de la encuesta (*Report small-scale AD in agro-food companies: potential and barriers*).

País (Número total de cuestionarios)	Cantidad de residuo orgánico (t/año)	Consumo energético eléctrico (kWh/año)	Consumo energético térmico (kWh/año)	Fuentes energéticas actuales	Principal barrera
España (49) 	1000 – 5000 (29%)*	>1000000 (69%)*	>25000 (25%)*	Gas natural (58%)*	Calidad o cantidad de residuos (37%)*
Italia (24) 	<50 (45%)*	25000-250000 (41%)*	NA	Combustibles fósiles	Plantas demasiado grandes para las necesidades de las industrias
Francia (19) 	100-500 (38%)*	>1000000 (78%)*	>10000000 (45%)*	Gas natural (77%)*	Calidad o cantidad de residuos (no suficiente residuo, producción estacional, envases)
Polonia (33) 	100-500 (55%)*	<25000 (50%)*	<25000 (63%)*	Gas/gasóleo (55%)*	Inexistencia de incentivos (80%)*
Suecia (23) 	1000-5000 (52%)*	100000-250000 (39%)*	400000-550000 (34%)*	Biomasa sólida (pellets)	Coste de capital y viabilidad financiera
Irlanda (7) 	400-29000 (100%)*	NA	NA	NA	Coste de capital y viabilidad financiera
Alemania (7) 	<50 (37%)* 1000-5000 (25%)*	<25000 (50%)*	<25000 (75%)*	Gas natural (50%)*	Plantas demasiado grandes para las necesidades de las industrias (41%)*

\* Porcentaje de empresas entrevistadas que tienen este valor de cantidad de residuos, consumo energético, etc. Para cada aspecto evaluado se incluye el valor más frecuente.

La encuesta mostró que España y Suecia tenían más de un 25% de las empresas en un rango de generación de residuos de 1000-5000 toneladas de residuos orgánicos producidos anualmente. Estas cantidades de residuos, junto con los rangos de necesidades de energía indicadas como más comunes, apuntan a condiciones más favorables para el desarrollo de la pequeña escala ( $\leq 100$  KW) en ciertos sectores agroindustriales de los países mencionados.

Fueron tenidos en cuenta no solo las cantidades de residuo y las necesidades energéticas sino también el número de encuestas cumplimentadas para cada país. Asimismo, fueron identificadas barreras específicas para cada país que reducen el potencial de implementación.

#### Marco europeo legislativo y financiero para la implementación de plantas de biogás a pequeña escala en empresas agroalimentarias y de bebidas

Una evaluación del marco legislativo y financiero para la DA a pequeña escala en Europa y en particular en los países participantes fue elaborado dentro del proyecto. Esta información fue recogida en un manual que incluye un resumen de las normas que deben cumplirse en relación con el biogás. Además, se proporciona una visión general de las instituciones y programas de financiación pública y privada. Es posible ver con detalle los diferentes sistemas de apoyo para la producción de biogás a pequeña escala en los países involucrados.

Entre las diferentes opciones, las tarifas o primas son el tipo más común de políticas de apoyo a la DA. Alemania, Italia y Francia tienen este tipo de políticas de apoyo. En particular, Alemania introdujo una tarifa máxima para las instalaciones hasta 75 kW que utilicen al menos un 80 % de estiércol en la mezcla de sustratos introducidos en el digestor. Francia fijó una tarifa máxima para plantas inferiores a 150 kW, que incorporen más de un 60% de estiércol como sustrato y tengan al menos un 70 % de eficiencia energética en el sistema de valorización del biogás. Mientras que Italia incluyó una tarifa máxima para las plantas inferiores a 300 kW y que utilizan residuos orgánicos, con un bono para alta eficiencia en cogeneración y uso del nitrógeno.

#### Manual: Digestión Anaerobia a pequeña escala. Modelos de Colaboración Empresarial

Este material incluye modelos de colaboración empresarial e implementaciones exitosas de plantas de DA de pequeña escala que fueron identificados y analizados en todos los países. Disponer de los detalles de casos de éxito hizo posible incrementar el conocimiento sobre la tecnología entre las industrias agroalimentarias y fue muy útil para el desarrollo de seminarios online, talleres y formación presencial.

Cada país involucrado incluyó varios ejemplos y elaboró un mapa de casos de éxito de plantas de DA a pequeña escala que tratan residuos agroindustriales. La tabla presentada a continuación muestra un caso de éxito incluido en el material mencionado.

Descripción	Características
Planta de biogas ubicada en Íscar (España). Operador: Santibáñez Energy. Cliente: Grupo Hidalgo.  Modelo colaborativo de negocio: inversion privada.	Un modelo sinérgico se aplica para la operación de la planta en la industria agroalimentaria cercana a la planta de biogás y la planta. El biogás producido durante el día se consume en el centro de procesamiento avícola por la noche (de 0 a 8 de la mañana).
Esta planta utiliza residuos agroindustriales del procesamiento de vegetales y lodos de planta de tratamiento de aguas residuales  La energía térmica producida es utilizada para calentar los digestores y autoconsumo en el centro de procesamiento avícola cercano.	Sustrato tratado: aprox. 6700 t/año de residuos de industrias procesadoras de vegetales, patatas y lodo de planta de tratamiento de aguas residuales  Instalación: Digestor 570 m <sup>3</sup> ; Postdigestor 300 m <sup>3</sup> ; Gasómetro 533 m <sup>3</sup> ; Tanque de almacenamiento de digerido: 900 m <sup>3</sup>  Valorización biogás: 1 caldera de agua caliente de 80 kW and 1 caldera de vapor de 1000 kW
Aspectos destacados de éxito:  Valorización de la energía térmica para autoconsumo; el digerido es utilizado como fertilizante en actividades agrícolas; reducción del coste de tratamiento de residuos	Inversión: 410 000 €.  Tiempo de retorno de la inversión estimado: 6 años  Financiación: recursos propios

### Manual de la tecnología de DA a pequeña escala

Este manual es una herramienta para promover la producción sostenible de energía renovable a partir de plantas a pequeña escala para la autosuficiencia e incluye 8 secciones: introducción, sustratos para producir biogás, tecnología, proveedores, modelos, implementación y legislación. El manual se centra en la promoción del concepto de plantas de biogas de pequeña escala que producen electricidad y calor, a partir de los residuos generados por pequeñas o medianas empresas agroalimentarias, para sus propias necesidades, no sólo para la venta - una innovación que aspira a que el sector del biogás sea más independiente de los sistemas existentes de apoyo público. La tecnología de DA a pequeña escala está comercialmente lista para ser usada y tiene múltiples beneficios.

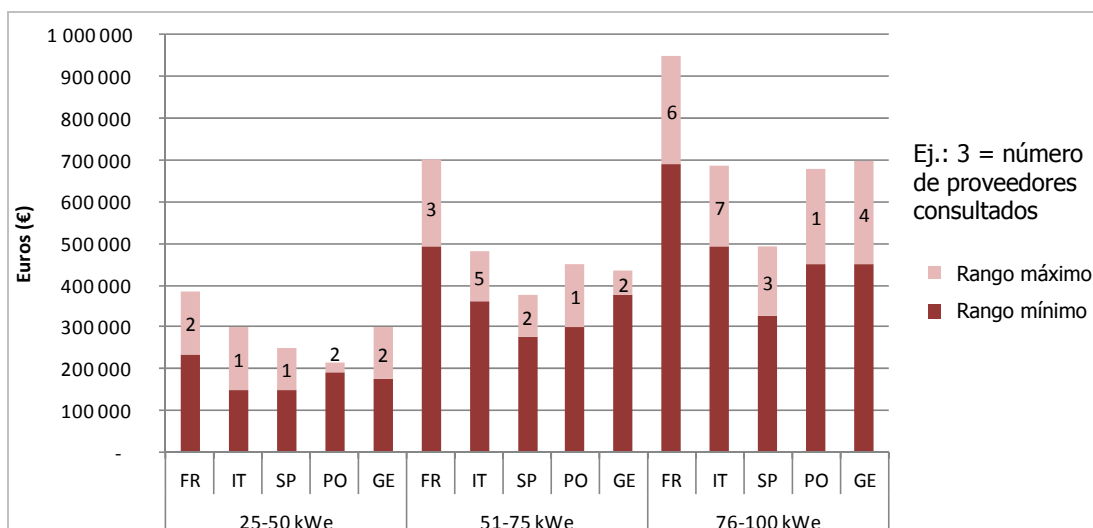
El concepto de DA a pequeña escala ( $\leq 100$  kW) aplicado debidamente en los lugares apropiados, es una solución altamente sostenible no sólo desde el punto de vista medioambiental (reducidos o nulos costes de transporte de las materias primas y el digerido, reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>), sino también desde un punto de vista económico (ahorro de energía debido a la autoconsumo, ahorros en la gestión de residuos) y energético (autoconsumo y reducción de pérdidas debido al uso cercano). Además, para las empresas agroalimentarias, esta actividad podría contribuir a hacer más *ecológicos* sus productos (por ejemplo, menor uso de combustibles fósiles en el proceso de producción), que podrían aportar una ventaja comercial y de mejora de la competitividad para estas empresas.

Más de 60 proveedores de plantas de biogás de los países involucrados participaron en el desarrollo del concepto de plantas de biogás de pequeña escala en el proyecto BIOGAS3. Basados en tecnologías existentes, los modelos identificados incluyeron todos los componentes necesarios de las plantas de pequeña escala (pretratamiento de sustratos, DA, valorización del biogás, acondicionamiento del digerido, etc.).



La gestión de la demanda energética, adaptando la producción de energía a la demanda de la empresa agroalimentaria para el autoabastecimiento energético, aunque interesante, fue descrita brevemente en el manual. Esto fue debido a que resulta demasiado caro, en comparación con el precio actual de la energía, implementarlo en una pequeña planta de biogás, y, generalmente, las plantas de biogás deben funcionar tantas horas como sea posible para resultar viables. La sostenibilidad del modelo propuesto fue evaluada con el software smallBIOGAS junto con el Manual. Entre la información que se incluye en el manual, a continuación se muestra parte de la información más destacada que está disponible.

a) Tecnólogos y proveedores de la tecnología de pequeña escala en los países participantes proporcionaron orientación en los costes de inversión de plantas de pequeña escala así como información sobre las plantas comercializadas por ellos. Las empresas recogidas fueron las que tienen capacidad para el suministro y montaje completo de plantas de biogás y que cuentan actualmente con instalaciones en operación en los países de los socios del proyecto. Por otra parte, existe una gran variabilidad en cuanto a inversión tal y como puede verse en la figura a continuación. Esta figura incluye una estimación de la inversión de plantas entre 25 y 100 kW en los países participantes (datos recogidos en Febrero 2015 por IFIP, en el marco del proyecto BIOGAS3 con la colaboración de todo el consorcio, se considera DA por vía húmeda).



b) Los mejores casos de pequeña escala en los países participantes fueron incluidos en el manual haciendo posible aumentar la confianza de las industrias agroalimentarias en la tecnología del biogás a pequeña escala. Los ejemplos mostrados son plantas de biogás de pequeña que fueron sugeridos por los socios del proyecto. La elección de las empresas no estuvo relacionada en modo alguno con las actividades comerciales de los socios del proyecto. Téngase en cuenta que cada país tiene un sistema diferente de gestión de las políticas de apoyo a las plantas de biogás. El caso de éxito incluido a continuación puede haber recibido subvenciones diferentes de las que se puede obtener en su país o quizá puede haber recibido subvenciones de políticas anteriores.





### **Granja en Gießen (Alemania) – Tecnología por vía húmeda – Motor de cogeneración de 75 kW**

Proveedor: Bio4Gas Express GmbH

El uso de energías renovables para autoconsumo es parte del concepto de dos granjeros en Gießen, Alemania. Ellos crían 420 vacas lecheras.

La explotación ganadera consiste en 290 vacas lecheras, 300 terneros y 50 machos reproductores, ubicados en tres establos. De forma adicional, la granja cultiva 400 ha de tierras de cultivo y 200 ha de pastos. La granja está operada por los dos granjeros junto con sus familias, cinco empleados y un aprendiz.

c) El modelo energético fue contrastado con tecnólogos y proveedores nacionales de tecnología de pequeña escala en los países participantes.

El tema de la fluctuación en la producción de biogás se puede resolver a través de un sistema de almacenamiento de biogás. El almacenamiento puede ser utilizado cuando la producción y el consumo de biogás no se solapan. Por ejemplo, la industria agroalimentaria puede no necesitar energía eléctrica durante todo el día y en realidad puede no resultar rentable almacenar el excedente producido. Asimismo, el biogás puede almacenarse cuando el digestor produce más gas del que se puede utilizar, en lugar de quemarlo mediante una antorcha.

Los sistemas de almacenamiento pueden ser instalaciones de uso eventual, siendo soluciones flexibles, sin embargo, en ocasiones resultan demasiado costosas y poco utilizables, especialmente para instalaciones de pequeña escala. La tecnología disponible más común es "el almacenamiento a baja presión", que es la solución más utilizada en la pequeña escala. Soportes de gas flotantes, bolsas de gas y techos flotantes son típicos de esta tecnología y operan a muy baja presión (por lo general inferior a 138 mbar).

Desde septiembre de 2013, la planta cuenta con una planta de biogás de pequeña escala propia. El digestor de la planta es de 600 m<sup>3</sup> y el motor de cogeneración tiene una potencia de 75 kW. Cada año casi 11000 m<sup>3</sup> de estiércol son introducidos en el digestor.

Con el motor de cogeneración, el calor se utiliza en tres edificios residenciales de la granja y es suficiente para el invierno alemán. Por ello, es posible ahorrar alrededor de 10000 litros de combustible de calefacción cada invierno. En el futuro uno de los vecinos recibirá calor sobrante. Toda la electricidad producida es introducida en la red nacional.

La inversión total de la planta se sitúa en torno a 500000 € y fue realizada mediante recursos propios de los propietarios, con un tiempo de retorno de la inversión estimado en 6 años.

Esta planta de biogás tiene como puntos destacados:

- Gran cantidad de terreno donde aplicar el digerido
- La energía térmica es valorizada para calefacción doméstica
- Todos los sustratos son producidos en la granja

### smallBIOGAS tool

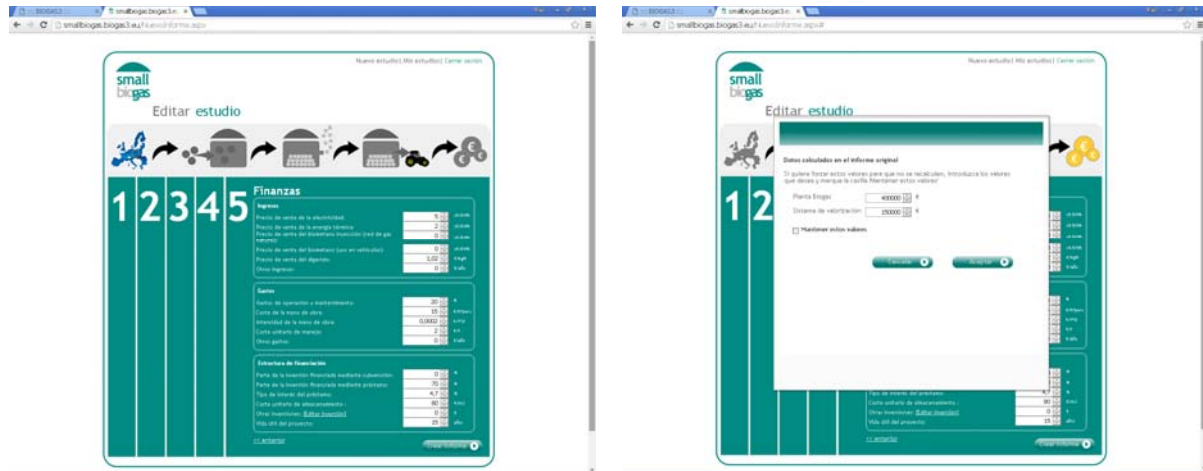
Una herramienta de software específica fue desarrollada dentro del proyecto con el fin de proporcionar una primera estimación de la viabilidad, o no, de instalar una planta de biogás en una determinada empresa agroalimentaria. Esta herramienta fue adaptada al concepto promovido por el proyecto BIOGAS3 de pequeñas plantas de biogás que producen electricidad y calor para su propio autoconsumo a partir de los residuos generados por pequeñas o medianas empresas agroalimentarias. La herramienta smallBIOGAS se ha desarrollado para las pequeñas plantas de biogás (o proyectos de inversión de plantas de biogás a pequeña escala) de hasta 100 kW instalados.

La herramienta está disponible en la página web del proyecto e incluye una guía de usuario en todos los idiomas de los países socios. No es necesario descargar ningún programa y es posible utilizar la herramienta sólo con una conexión a Internet en un *PC*, *tablet* o *smartphone*. Es una herramienta intuitiva que incluye información sobre cada concepto en la interfaz de la herramienta si el usuario coloca el cursor del ratón sobre la palabra que desea conocer el significado.



La herramienta es capaz de llevar a cabo estudios de viabilidad en los 7 países participantes (Suecia, Francia, Italia, Alemania, Polonia, España e Irlanda) y en los principales idiomas oficiales de estos países. Por ello, smallBIOGAS es capaz de crear escenarios nacionales para dichos países europeos. Se incluye la consideración de autoconsumo, así como el uso mixto de energía (autoconsumo y venta) como opciones de uso del biogás.

La herramienta está optimizada para la digestión anaerobia de pequeña escala. En concreto, las inversiones, los ingresos y los resultados han sido adaptados para pequeñas instalaciones. Además, es posible editar la "inversión" y adaptarse a cada caso concreto, si es necesario (ver figura a continuación acerca de la financiación adaptada a pequeña escala y la posibilidad de modificar el valor de la "inversión").



Acerca de la visualización de los resultados, es posible ver los estudios o informes anteriores, copiarlos y editarlos. Esto facilita el uso de los estudios previos y la posibilidad de considerar las diferentes situaciones relacionadas con el uso del digerido o sustratos, entre otros.

La evaluación de la sostenibilidad de una planta de biogás a pequeña escala para los diferentes países indica que la rentabilidad de la tecnología está condicionada en gran medida por las regulaciones e incentivos.

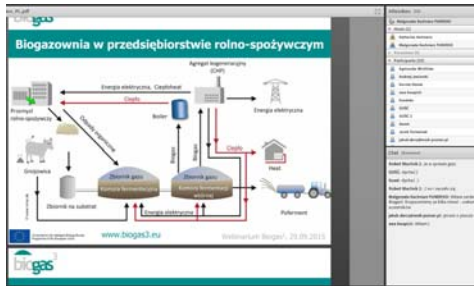
### Actividades formativas

Poco después del inicio de BIOGAS3, un seminario de formación de formadores se llevó a cabo con el fin de preparar y permitir que el consorcio del proyecto pudiera llevar a cabo las futuras actividades de formación presencial de BIOGAS3.

Las actividades de formación realizadas dentro de BIOGAS3 estaban dirigidas a las industrias alimentarias y de bebidas, así como a granjas que aún no tienen una planta de DA para el tratamiento de sus residuos orgánicos. Un conjunto de acciones facilitaron información, *networking* y formación para mejorar el conocimiento y la capacidad para una toma de decisiones fundamentada, entre los interesados en aprovechar las posibilidades de la DA a pequeña escala en sus negocios. Las actividades incluyeron talleres, visitas a plantas, seminarios vía web, cursos de formación presencial y cursos online para los siete países socios.

En total, más de 1500 partes interesadas fueron formadas a través de las actividades de desarrollo de capacidades de BIOGAS3. El número de participantes en cada uno de los cuatro tipos de formación superaron ampliamente los objetivos fijados en los siete países socios de BIOGAS3. No sólo la alta participación en las actividades de formación BIOGAS3 sino también la respuesta positiva en general de los participantes a estas actividades muestra el gran interés y la demanda de tecnologías de DA a pequeña escala para la producción de biogás en las empresas agroalimentarias en Europa. Esto puede ser considerado también como un fuerte indicador del alto potencial de que se realicen inversiones importantes en esta área. La figura a continuación incluye una visión general de las actividades de formación realizadas de forma gratuita en los países involucrados.

### Webinars



- Seminarios online en siete idiomas
- Presentación del proyecto y actividades
- Introducción a la DA a pequeña escala y actualización sobre el grado de desarrollo en cada país involucrado
- Ejemplos de plantas de biogas a pequeña escala
- Debate después de la sesión y punto de partida para fomentar la interacción con las empresas agroalimentarias

### Formación online



- Visión general del biogás y cómo las plantas de biogas a pequeña escala pueden ser integradas en la producción agroalimentaria
- Principales aspectos de la tecnología para plantas de pequeña escala
- Economía de las plantas de biogás de pequeña escala y aspectos que deben incluirse en un estudio de viabilidad
- Marco legislativo y posibilidades de financiación
- Casos de éxito de plantas de biogás de pequeña escala en todos los países socios

### Talleres y Networking



- Presentaciones realizadas por los respectivos socios del proyecto y expertos locales externos
- Actividades para compartir conocimientos, difundir información y debatir con el público en general y con los grupos de interés específicos
- Talleres destinados a establecer las bases para fomentar reuniones de negocios entre empresas agroalimentarias y proveedores de plantas de biogas y otros actores clave con el fin de facilitar modelos colaborativos de negocio

### Formación presencial y visitas



- Las actividades de formación presencial incluyeron la formación teórica con presentaciones y debate, seguidas por visitas a plantas de biogás en los respectivos países, ambas destinadas a centrar la atención en los aspectos técnicos que diversos tipos de industrias acarrearán de cara a la implantación de la tecnología del biogás
- Con el fin de profundizar en la tecnología del biogás y la funcionalidad del proceso de producción de biogás, se organizaron visitas a plantas de biogás de pequeña escala que tratan residuos agroindustriales

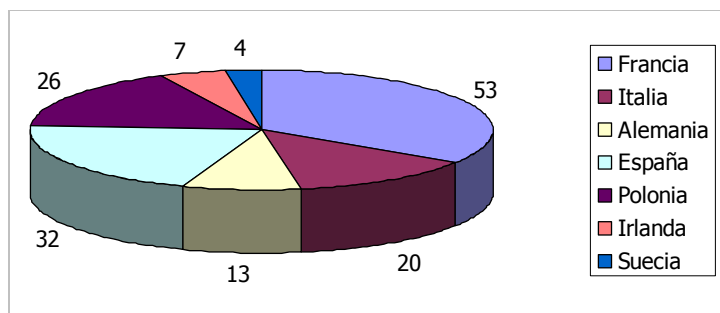
### Actividades cara a cara

Las actividades cara a cara incluyeron la identificación de las empresas agroalimentarias y explotaciones ganaderas con las condiciones más favorables para implementar la DA a pequeña escala en cada país socio, la reunión con estas empresas y la realización de análisis viabilidad y sostenibilidad, involucrándoles al mismo tiempo en las actividades de formación descritas anteriormente, así como el desarrollo de la ronda final de reuniones destinadas a establecer acuerdos comerciales para nuevas inversiones en DA a pequeña escala.

Más de 300 industrias europeas agroalimentarias participaron en el programa de reuniones individuales del proyecto BIOGAS3. Asimismo, más de 150 análisis de sostenibilidad fueron realizados para digestores anaerobios a pequeña escala por los socios de BIOGAS3 en los siete países – ver figura más abajo. Ambos logros superan con creces los objetivos cuantitativos de estas actividades. Estos resultados son indicadores muy positivos sobre el considerable interés entre los productores agroalimentarios en relación con las oportunidades de inversión en plantas de DA a pequeña escala para producir biogás para autoconsumo.

Además, se llevaron a cabo numerosas reuniones entre empresas agroalimentarias, proveedores nacionales de plantas de biogás y otras partes clave interesadas tales como proveedores de co-sustratos. Estas reuniones fueron pasos importantes en el camino para establecer las condiciones necesarias para promover nuevas inversiones en digestión anaerobia aplicada a granjas e industrias alimentarias.

#### *Análisis de sostenibilidad en industrias agroalimentarias en los países involucrados (número total)*



- 155 análisis de sostenibilidad en empresas agroalimentarias para todos los países involucrados
- 45 reuniones presenciales entre los casos más prometedores entre empresas agroalimentarias y proveedores de plantas de biogás en todos los países involucrados

Los socios del consorcio en los siete países utilizaron una amplia variedad de enfoques y plataformas de las formas más imaginativas con las empresas locales relacionadas, con el fin de identificar a los posibles participantes. Las directrices sobre los procedimientos y criterios para la selección, así como la herramienta desarrollada para la realización y registro de las reuniones individuales demostraron su utilidad.

A todas las empresas agroalimentarias contactadas por los socios del proyecto, se les ofreció participar en todas las actividades del proyecto y algunos de ellos mostraron buena disposición en relación con la implementación de una planta a pequeña escala en sus instalaciones a corto plazo.



## Comunicación y difusión

El conjunto de herramientas y actividades previstas incluyó página web, redes sociales, artículos en publicaciones técnicas, comunicados de prensa, conferencia final, folletos y carteles, materiales promocionales, video promocional y la comunicación con los responsables políticos. Además, su amplia difusión ha sido posible gracias a los eventos nacionales vinculados a ferias agroalimentarias o de biogás en los que era posible proporcionar a los participantes todos los materiales elaborados así como los datos de contacto de todos los socios. Todos los objetivos de difusión del proyecto han sido cubiertos con éxito.

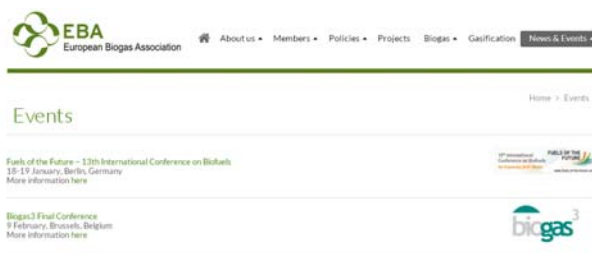
La difusión a nivel de la UE incluyó contribuciones al desarrollo de materiales de información de la UE, aportaciones a los portales y bases de datos europeos, eventos de formación, y cómo el proyecto ha contribuido a mejorar los indicadores de rendimiento de Energía Inteligente para Europa (EIE, programa de financiación de la UE), mediante los cuáles puede ser supervisada y evaluada la eficacia del proyecto.

Respecto a la implicación de la *European Enterprise Network (EEN)*, se ofreció a todos los proveedores de plantas de biogás nacionales involucrados la posibilidad de informar acerca de su perfil técnico a través de contactos regionales de la EEN. Algunos hicieron uso de esta oportunidad, ayudándoles así en la promoción de su tecnología de pequeña escala a nivel europeo.

FIAB estuvo en contacto con la *FoodDrinkEurope* durante todo el proyecto desarrollando varias actividades de difusión a nivel de la UE: presentación del proyecto en las reuniones en *FoodDrinkEurope* en Bruselas, en diversos grupos de Ciencia, Investigación y Desarrollo en cuyos miembros tienen la posibilidad de presentar los proyectos en los que están involucrados.

La colaboración de la Asociación Europea de Biogás (EBA) durante la promoción de la Conferencia final y la participación en el evento en sí, hizo posible por otra parte crear un evento efectivo en cuanto a discusión e interacción entre las partes interesadas a nivel de la UE, en particular, con los responsables políticos de diferentes regiones de toda Europa.

### ***Página web de la EBA***



### ***Presentación de la EBA***



Logros adicionales del proyecto han sido posibles gracias a la interacción con las partes interesadas a nivel nacional y con otros proyectos europeos. Los altos niveles de difusión de los materiales del proyecto BIOGAS3 tales como el video fueron conseguidos en parte gracias a la difusión en diferentes canales de dichas partes interesadas tales como blogs, páginas web o redes sociales. La figura a continuación recoge los principales resultados de las actividades de comunicación y difusión.



Página web [www.biogas3.eu](http://www.biogas3.eu) > 8000 visitas



Video > 2000 visionados



Eventos a nivel nacional > 20 eventos

Todos los países participaron en al menos dos eventos nacionales durante la vida del proyecto

Comunicados de prensa > 100 comunicados

Cada país promocionó las actividades del proyecto a través de notas de prensa, radio o TV

Redes sociales > 1000 seguidores



Folletos y carteles para cada país



Difusión a nivel europeo a través de: *EEN* y *FoodDrinkEurope*

Publicaciones: 2 artículos en revistas técnicas + publicaciones adicionales



### Comunicación con representantes políticos > 80 encuentros

El proyecto BIOGAS3 estuvo también orientado a emprender un diálogo con los responsables políticos, con el fin último de incrementar su conocimiento sobre los beneficios de la producción de biogás a pequeña escala en la industria agroalimentaria, puntualizar las barreras que impiden el desarrollo de este sector, fomentar el desarrollo de nuevas regulaciones y facilitar los procedimientos de autorización de nuevas instalaciones.

Las actividades de difusión con los responsables políticos estuvieron dirigidas a organismos públicos e instituciones que se ocupan de la promoción de las tecnologías asociadas a la bioenergía, la gestión de los residuos orgánicos y valorización, así como los responsables de la programación y distribución de los fondos nacionales y comunitarios - tanto a nivel nacional como regional. Algunas de las reuniones se llevaron a cabo directamente a través de reuniones bilaterales, mientras que otras se enmarcaron en eventos de difusión a los cuales asistieron los responsables políticos. Como parte de las diferentes reuniones, se abordó una amplia explicación de los beneficios relacionados con la pequeña escala. Los siguientes aspectos han sido identificados como las principales ventajas del concepto de DA a pequeña escala para autoconsumo propuestos a los inversores o al público en general y que fueron incluidos en la mayoría de las reuniones mencionadas:

- Ahorro en gasto energético tanto eléctrico como térmico
- Ahorro en gasto asociado a la gestión de residuos
- Ahorro en gasto asociado a fertilizantes artificiales (en caso de granjas que utilicen el digerido como fertilizante para campos)
- Independencia de proveedores externos de sustratos
- Mejora del comportamiento medioambiental de las empresas, incluyendo la reducción de la huella de carbono
- Reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>, gracias a la sustitución de combustibles fósiles, reducción del transporte de residuos y digerido
- Tratamiento de residuos in-situ
- Estabilidad en la generación energética (independencia de las condiciones climáticas en contraposición a la energía solar fotovoltaica y la eólica)
- Creación de empleo verde

Los detalles de los mensajes dirigidos a los responsables políticos fueron ajustados en cada ocasión por los socios del proyecto a las condiciones específicas de cada país, y es posible revisarlos en el informe específico correspondiente incluido en la página web del proyecto. Esto implicó en algunos casos hacer referencia a disposiciones legales específicas o procedimientos administrativos que constituyen barreras para el desarrollo de plantas de pequeña escala, a nuevas regulaciones en fase de desarrollo, a los sistemas actuales y futuros de incentivos, así como a la programación y distribución de los fondos nacionales y comunitarios.

Como ejemplo de la interacción con los responsables políticos, el socio IrBEA participó en reuniones periódicas con el Departamento de Agricultura (*DAFM*, Irlanda) a través del Foro sobre Subproductos de Origen Animal (*SANDACH*) con el objetivo de desarrollar regulaciones





sobre SANDACH en digestores asociados a granjas y consiguieron un avance político importante. La propuesta de IrBEA fue que se estableciesen ciertas normas SANDACH específicas para plantas de biogás que utilizan únicamente material de la propia granja - evitando la estricta regulación SANDACH para plantas industriales que supone la separación de la granja y la pasteurización. La propuesta fue aceptada y el *DAFM* elaboró una regulación muy simplificada para las plantas en las propias explotaciones ganaderas. Posteriormente, IrBEA hizo una propuesta adicional y el Departamento de Agricultura la aceptó. En concreto, que el *tipo 9 de plantas de biogás* (previamente mencionado como plantas en la propia granja y uso únicamente de SANDACH de la propia explotación) también estuviese autorizado a utilizar subproductos importados de origen no animal, por ejemplo, cultivos energéticos. Estos cambios, acordados a través del Foro sobre SANDACH, han dado lugar a un documento regulatorio modificado que está ya en vigor.

### Promoción de posibilidades reales de inversión con empresas agroalimentarias

Para lograr los objetivos específicos del proyecto y tener una ejecución eficaz del proyecto, las partes interesadas y comprometidas a través de su participación en las actividades de implementación fueron: a) asociaciones de la industria agroalimentaria, que representan el grupo objetivo; b) asociaciones que representan el sector de biogás; c) los proveedores de plantas de biogás y empresas de gestión de residuos que son proveedores de tecnología y de servicios; d) las partes interesadas de las autoridades públicas responsables de la política y la administración; y e) otros, tales como inversores.

Más de 30 partes interesadas a nivel nacional, incluidos los proveedores de plantas de biogás nacional, asociaciones de biogás o asociaciones industriales agroalimentarias, estuvieron muy comprometidos con el proyecto BIOGAS3 desde el inicio del proyecto. La mayoría de ellos colaboraron con presentaciones en talleres de BIOGAS3, contribuyendo a debatir sobre las condiciones del marco financiero, las principales barreras para la aplicación de la pequeña escala, con ejemplos en los países socios y explicando las posibilidades de las plantas de biogás a pequeña escala en los respectivos países. Como ejemplos de cooperación de los agentes nacionales de los países involucrados, se proporciona a continuación más detalles acerca de la participación de ellos en España e Irlanda.



Cortesía: BIOVEC. Planta DA pequeña escala en Zaragoza (España)

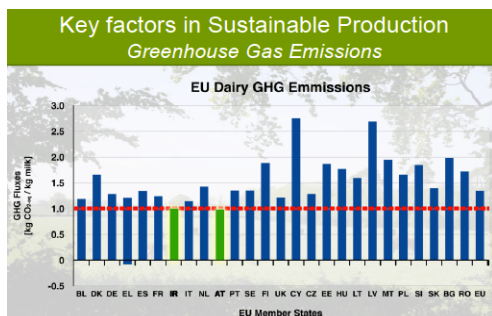
**ESPAÑA. Activa cooperación de los proveedores de plantas de biogás a nivel nacional:** guía en las visitas a plantas, colaboración en la definición del modelo de pequeña escala para la situación española y validación sobre las posibilidades reales de financiación para la pequeña escala.

Colaboración de la Asociación Española de Biogás con la difusión de la información sobre los eventos tales como seminarios online entre sus miembros y participación en una actividad conjunta donde fue promocionado el concepto de BIOGAS3.

Contribución en la definición del modelo de pequeña escala que es específico para cada país:

- Identificación de escenarios viables para la pequeña escala, usos más adecuados de la energía y tipo de explotaciones que podrían encontrar una solución adecuada para implementar la tecnología del biogás.
- Digestores a pequeña escala para la producción de biofertilizantes. Ingresos también de la venta de digerido.

Otros tipos de colaboraciones: precios actualizados de los sistemas de microgeneración en España, en particular, para instalaciones con una potencia inferior a 10 kW. Soluciones tecnológicas en caso de baja potencia eléctrica requerida y soluciones de bajo coste.



\* Aspectos clave en la producción sostenible. Emisiones de gases con efecto invernadero. Emisiones de ganado vacuno a nivel europeo.

**IRLANDA. Origin green: Programa facilitador de las actividades de *networking*.** Este programa de sostenibilidad de granjas/alimentación administrado por *Bord Bia* (Organismo irlandés de alimentación) establece parámetros específicos de producción y procesamiento y compromete a los ganaderos y procesadores de alimentos participantes en el mismo a afrontar directamente los retos de la sostenibilidad, incluyendo la reducción de las entradas de energía, la minimización de la huella de carbono total y la disminución del impacto sobre el medio ambiente para aumentar la eficiencia y la competitividad.

Mediante el enlace con este programa, incluyendo la participación de *Origin Green* en un taller BIOGAS3 (ver imágenes a la izquierda\*), IrBEA fue capaz de identificar a los ganaderos/empresas de alimentos potencialmente interesados en los sistemas de biogás a pequeña escala y proseguir con el contacto directo.

Este contexto facilitó las actividades de *networking* en el proyecto, y, asimismo, las reuniones con los casos más prometedores en el sector agroalimentario analizados previamente con la herramienta smallBIOGAS. Como resultado, se firmaron 4 precontratos al final del proyecto (2 en España, 1 en Italia y 1 en Irlanda). Estos acuerdos comerciales para construir plantas de biogás a pequeña escala fueron firmados entre industrias agroalimentarias de los países participantes y proveedores de plantas de biogás. A modo de ejemplo, un precontrato fue conseguido en Irlanda con una empresa integrada verticalmente con producción de vegetales, cereales y carne así como alimentos preparados para la venta en supermercados y alimentos precocinados. La empresa participó en el primer taller del proyecto en el año 2015, IrBEA realizó el seguimiento del contacto junto con un proveedor de planta de biogás y, como resultado, se consiguió un acuerdo para proceder con la inversión en una planta de biogás a medida en función de las necesidades de gestión de residuos y de energía de la granja e industria alimentaria localizada en el Condado de Dublín.

Además del precontrato logrado en Irlanda, tres fabricantes de queso de pequeña escala irlandeses que participaron en eventos BIOGAS3 (talleres y/o visitas a plantas) y en las reuniones de primera y segunda ronda están muy predispuestos a celebrar acuerdos y proceder con las inversiones en plantas a corto plazo - probablemente dentro de 6 a 12 meses. Este es un ejemplo de legado positivo e impactos a medio/largo plazo de BIOGAS3. El socio involucrado proporcionó a los productores información técnica y facilitó reuniones con los proveedores de plantas de biogás y financieros. Estos logros se consiguieron a pesar de existir una gran incertidumbre respecto a los detalles de las reformas legales y financieras previstas para incentivar la producción de calor y electricidad renovable en Irlanda. El desarrollo de políticas en estas áreas está en curso, y los productores agroalimentarios están siguiendo de cerca los avances antes de decidirse a invertir en energías renovables tales como el biogás.

Mientras tres precontratos adicionales fueron conseguidos por los socios del proyecto (2 en España, 1 en Italia), la incertidumbre del mercado en el resto de países socios ocasionó que no fuera posible alcanzar más precontratos a finales del período del proyecto. En Alemania, la Ley de Energías Renovables se modificó en agosto de 2014, lo cual cambió el apoyo al biogás a otras formas competitivas de energías renovables y también como respuesta al debate alimentos versus combustibles. Este cambio eliminó un incentivo considerable para las nuevas instalaciones de biogás e hizo mucho más difícil establecer posibles nuevos participantes.

Suecia tiene actualmente una fuerte competencia por los sustratos en las plantas de co-digestión para la producción de combustible para vehículos. Por ello, muchas pequeñas empresas agroalimentarias todavía prefieren utilizar esta opción para la gestión de sus corrientes residuales, ya que no implica una elevada inversión de capital. Por otra parte, las granjas en Suecia todavía no tienen acceso a los fondos públicos para el desarrollo de la DA, existen precios bajos de la electricidad, las opciones para la compra de calor están bien desarrollados, y resultó difícil encontrar explotaciones con una escala suficiente para interesarse en el biogás para autoconsumo.

Polonia tiene también desafíos a nivel de mercado y regulatorios que limitan los resultados. En este momento hay opciones limitadas de tecnología de biogás a pequeña escala, pero el principal obstáculo ha sido el retraso en la finalización e implementación de la Ley de Energías Renovables que puede quizá sí, o quizá no, proporcionar incentivos para la producción de biogás. Sin embargo, el proyecto ha ayudado a conseguir que un ganadero firme una carta de intenciones con un proveedor de la planta, aunque como hasta el momento no existe una mayor claridad sobre los fondos públicos para apoyar estas inversiones esta carta no ha podido traducirse todavía en un precontrato.

En el caso de Francia, a pesar del claro objetivo a nivel político sobre las plantas de biogás a construir antes del 2020, los incentivos y un gran número de proveedores de plantas nacionales disponibles, así como instalaciones existentes, no fue posible alcanzar el objetivo de 2 precontratos. Una de las principales barreras encontradas ha sido el retraso en aclaraciones por parte del gobierno sobre nuevos incentivos previstos después de octubre de 2015. Esto ha impactado con fuerza en el desarrollo del mercado de nuevas plantas a pequeña escala durante los últimos meses de 2015 y principios de 2016.

## Impactos

**Activación de políticas mediante la realización de un diagnóstico del sector agroalimentario** (150 respuestas al cuestionario) y mejora de la comprensión de los responsables políticos sobre los beneficios del esquema propuesto, a través de más de 80 encuentros realizados durante el proyecto para informar sobre sus resultados.

**Desarrollo de competencias y habilidades.** Mejora de las habilidades del grupo objetivo y conocimiento de la DA a pequeña escala para autoconsumo a través de talleres, actividades de formación presencial y online (más de 1500 participantes).

- a. Visitas a casos exitosos de implementación de plantas de DA a pequeña escala y formación presencial (más de 300 participantes).
- b. Mejora del *networking* entre los grupos objetivo y los actores clave, a través de talleres con toda la cadena (más de 300 participantes).

**Cambio de comportamiento e información de las partes interesadas** a través de contactos directos no sólo en talleres, eventos de formación y actividades de *networking*, sino también en eventos de difusión a nivel nacional desarrollados en los países involucrados (más de 2 eventos nacionales por país).



**Preparación del terreno para inversiones.** Aumento de la confianza en el concepto de DA a pequeña escala para autoconsumo energético a través de:

- a. Nuevos modelos colaborativos de negocio y contactos con entidades financieras para aumentar el conocimiento sobre la viabilidad del concepto.
- b. Más de 150 análisis de sostenibilidad con la herramienta software smallBIOGAS.
- c. Más de 300 reuniones individuales (primera ronda, por teléfono y videoconferencia utilizados), 45 reuniones (segunda ronda, reuniones presenciales) y 4 precontratos firmados entre industrias agroalimentarias y proveedores de plantas de biogás de pequeña escala.

## 5. Conclusiones y recomendaciones

Del conjunto de acciones emprendidas en BIOGAS3 con el grupo objetivo y los materiales y logros conseguidos, existen claras evidencias para concluir los siguientes puntos:

- Fue difícil implicar a las empresas agroalimentarias. Sin embargo, las interesadas estuvieron muy involucrados en el proyecto. El interés en la DA entre el sector agroalimentario está impulsado por las posibilidades del uso de energía más eficiente, energía más barata, gestión de residuos más económica, diversificación de la actividad económica, producción de calidad de abonos orgánicos como un subproducto y la producción de alimentos más ecológica.
- Gran interés en las actividades del proyecto BIOGAS3 por parte de los proveedores de plantas de biogás como se esperaba y buena implicación de ellos en las actividades del proyecto facilitando el *networking*.
- Resulta también necesario que los proveedores de tecnología continúen trabajando en el desarrollo de tecnología genuinamente para la pequeña escala. Esto podría dar lugar a tecnologías menos costosas que hagan que el biogás resulte más interesante para las empresas agroalimentarias.
- Más actividades son necesarias para implicar a los representantes políticos y facilitar el uso de residuos en la producción de biogás y la reutilización de los residuos tras la digestión. Esto podría dar lugar a una mejor regulación e incentivos para el sector.
- El consorcio de BIOGAS3 incluyó representantes de todos los actores clave: asociaciones de la agroindustria (FIAB, ACTIA, TCA), centros de investigación dedicados a la agroindustria y la bioenergía (AINIA, JTI, DEIAFA, IFIP), asociaciones de bioenergía (IrBEA) y especialistas en formación y difusión orientados a las fuentes renovables (RENAC, FUNDEKO). La alta relevancia de los participantes y su capacidad para la difusión aseguró una alta visibilidad de las acciones, permitiendo la mayor difusión posible de las tecnologías energéticas inteligentes.
- La colaboración transversal entre los diferentes países europeos permitió al grupo objetivo aprender y beneficiarse de las experiencias de otros países mediante la difusión y promoción entre los países participantes, alcanzando así una sinergia máxima. Por otra parte, el proyecto proporcionó información valiosa a los responsables de las políticas nacionales y europeas, y ha contribuido al desarrollo de políticas de energías renovables y de la legislación, en particular, en Irlanda.
- Como resultado de las actividades del proyecto, fue posible lograr 4 precontratos para el inicio de plantas de biogás de pequeña escala en el sector agroalimentario. Sin embargo, debido a la duración del proyecto (2 años) y cambios en las políticas, no fue posible cubrir el objetivo total de precontratos firmados. Por este motivo, es recomendable para proyectos de promoción similares aumentar la duración de las actividades hasta al menos 3 años.



- Aunque el proyecto BIOGAS3 ha terminado en febrero de 2016, el conocimiento, las competencias adquiridas y las herramientas desarrolladas continuarán generando resultados y el impacto seguirá más allá de la vida de este proyecto de dos años. Todos los materiales públicos desarrollados en el proyecto e incluidos en la página web estarán disponibles hasta febrero de 2018.
- En un horizonte más amplio, debido a que el marco jurídico de la UE será desarrollado en los próximos años y a que los Estados miembros lo incorporarán en la legislación nacional relacionada, existirá un mayor compromiso con las energías renovables y con la reducción de emisiones objetivos así como con el desarrollo de planes e incentivos para lograr los objetivos, entonces el mercado responderá, incluidos los pequeños productores agroalimentarios. BIOGAS3 ha producido herramientas y materiales de apoyo las cuáles son un legado que podrá ser de utilidad para las partes interesadas más allá de la vida del proyecto.





Producción sostenible de biogás  
a pequeña escala a partir de  
residuos agroalimentarios para  
autoconsumo energético

Más información::



Coordinador:

**ainia**

centro tecnológico

