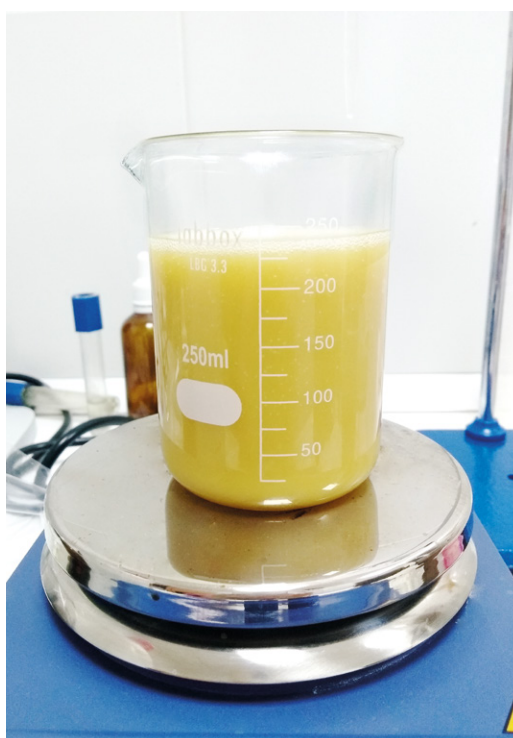


# Informe Layman

## Layman Report

Producción de biodiésel avanzado a partir de residuos animales mediante tecnologías supercríticas

Production of advanced biodiesel from animal wastes using supercritical technologies



[www.lifesuperbiodiesel.eu](http://www.lifesuperbiodiesel.eu)

Coordinator



Partners



Contact:

[lifesuperbiodiesel@aiju.es](mailto:lifesuperbiodiesel@aiju.es)

This publication has been produced with the assistance of the European Union. The contents of this publication are the sole responsibility of the authors and can in no way be taken to reflect the views of the European Union

## ANTECEDENTES Y NECESIDADES DEL PROYECTO BACKGROUND AND NEEDS OF THE PROJECT

### Fundamentación del proyecto Life Superbiodiesel/ Rational for the Life Superbiodiesel Project

El proyecto Life Superbiodiesel surgió de la necesidad crítica de abordar varios retos en la producción de biocarburantes:

- Desafío medioambiental de los residuos:** los métodos tradicionales no pueden procesar eficazmente los residuos de grasa animal, en particular los de alto contenido en ácidos grasos libres procedentes de la industria del curtido. Estos materiales (subproductos animales de categoría 3) suelen infrutilizarse a pesar de su potencial energético.
- Procesos tradicionales ineficaces:** La producción de biodiésel convencional genera subproductos no deseados, como el jabón, y requiere complejos procesos de postratamiento para eliminar los catalizadores, lo que genera importantes flujos de residuos.
- Brecha en la eficiencia de los recursos:** la industria necesita formas más eficientes de convertir los materiales de desecho en productos valiosos y minimizar el impacto medioambiental. De hecho, la parte proteica de la materia prima empleada no tenía hasta ahora otro proceso para su valorización.

The Life Superbiodiesel project arose from the critical need to address several challenges in biofuel production:

- Environmental challenge of waste:** Traditional methods can not effectively process animal fat residues, particularly those with high free fatty acid content from the tanning industry. These materials (Category 3 animal by-products) were often under-utilised despite their energy potential.
- Inefficient traditional processes:** Conventional biodiesel production generates unwanted by-products, such as soap, and requires complex post-treatment processes to remove catalysts, leading to significant waste streams.
- Resource efficiency gap:** Industry needs more efficient ways to convert waste materials into valuable products and minimise environmental impact. In fact, the protein part of the raw material used had so far no other process for its valorisation.

### Antecedentes / Background

El proyecto al identificar que el metanol supercrítico, combinado con una nueva tecnología catalítica podrían revolucionar la producción de biodiésel, con el fin de:

- Reutilizar **70 toneladas anuales de residuos** de subproductos animales.
- Superar las limitaciones en el procesado de grasas con altos porcentajes de ácidos grasos libres.
- Simplificar la producción, evitando la formación de jabones y el uso de catalizadores complejos de eliminar.
- Desarrollar biodiésel avanzado con glicerol modificado, minimizando subproductos.

The project identified that supercritical methanol, combined with a new catalytic technology could revolutionize biodiesel production, in order to:

- Reuse **70 tonnes of animal by-product waste** per year
- Overcome limitations in the processing fats with high percentages of free fatty acids
- Simplify production, avoiding the formation of soaps and the use of catalyst that are complex to remove
- Develop advanced biodiesel with modified glycerol, minimising by-products



### Importancia sociotécnica y medioambiental / Socio-Technical and Environmental Importance

El proyecto demuestra su importancia en múltiples dimensiones:

#### Beneficios medioambientales

- Transforma residuos de grasa animal en valiosos recursos energéticos.
- Reduce flujos de residuos mediante procesos optimizados.
- Mitigar el cambio climático con métodos de producción más limpios.

#### Innovación técnica:

- Implementa catalizadores monolíticos de MgO modificado con superficie de contacto optimizada.
- Demuestra la producción a escala piloto (5 toneladas anuales de biocombustible).
- Ofrece capacidades duales: biodiésel tradicional con subproducto de glicerol y biodiésel avanzado con glicerol modificado.

#### Valor económico y social:

- Genera valor adicional a flujos residuales recuperando aminoácidos libres como bioestimulantes.
- Confirma la viabilidad económica del proceso a escala industrial.
- Proporciona una alternativa de combustible sostenible compatibles con motores diésel estándar.

En definitiva, este proyecto representa un paso importante hacia los principios de la economía circular al transformar materiales de desecho en múltiples productos valiosos mediante técnicas de procesamiento innovadoras.

The project demonstrates its importance in multiple dimensions:

#### Environmental benefits:

- It transforms animal fat waste into valuable energy resources.
- Reduces waste streams through optimised processes.
- Mitigates climate change through cleaner production methods

#### Technical innovation:

- Implements monolithic modified MgO catalysts with optimized contact surface
- Demonstrates pilot- scale production (5 tonnes of biofuel per year)
- Offers dual capabilities: traditional biodiesel with glycerol by-product and advanced biodiesel with modified glycerol

#### Economic and social value:

- Generates additional value to waste streams by recovering free amino acids as biostimulants.
- It checks the economic viability of the process on an industrial scale
- Provides a sustainable fuel alternative compatible with standard diesel engines.

All in all, this project represents an important step towards the principles of the circular economy by transforming waste materials into multiple valuable products using innovative processing techniques.



## OBJETIVOS DEL PROYECTO / PROJECT OBJECTIVES

Demostrar a escala piloto la producción de dos tipos de biocombustibles a partir de residuos de grasa animal, generando bioestimulantes como subproducto. El proceso utiliza condiciones supercríticas con una tecnología catalítica innovadora, ofreciendo ventajas técnicas, medioambientales y económicas sobre métodos tradicionales.

To demonstrate at pilot scale the production of two types of biofuels from animal fat residues, generating biostimulants as a by-product. The process uses supercritical conditions with innovative catalytic technology, offering technical, environmental and economic advantages over traditional processes.

### Etapas del proceso / Process Steps

El proyecto siguió estas etapas clave:

1. Desarrollo de métodos eficientes de separación grasa-proteína, que cumplen los estándares de calidad.
2. Obtención de permisos y autorizaciones reglamentarios.
3. Diseño, construcción y optimización de planta piloto con capacidad anual de procesar 5 toneladas.
4. Caracterización de muestras de biocombustible y bioestimulante.
5. Verificación de replicabilidad y transferibilidad para garantizar su viabilidad comercial.
6. Identificación de resultados explotables y vías de comercialización.

Este enfoque sistemático demostró la viabilidad técnica y beneficios medioambientales de la tecnología.

This systematic approach demonstrated the technical feasibility and environmental benefits of the technology.

### ¿Qué son las condiciones supercríticas?

#### What are supercritical conditions?

Técnica avanzada que optimiza la mezcla de ingredientes para biodiésel, similar a conseguir una vinagreta perfectamente homogénea mediante alta temperatura y presión. Esta técnica tiene dos ventajas principales:

- Aprovecha casi cualquier tipo de grasa, incluyendo grasas animales y aceites vegetales usados, generalmente difíciles de procesar
- Acelera y mejora la eficacia de la reacción química

Este método permite transformar residuos descartados en combustible valioso y ecológico.

Advanced technique that optimises the mixture of ingredients for biodiesel, similar to achieving a perfectly homogeneous vinaigrette through its high temperature and pressure.

This technique has two main advantages:

- Harnesses almost any type of fat, including animal fats and used vegetable oils, which are generally difficult to process.
- Accelerates and improves chemical reaction efficiency.

This method makes it possible to transform waste into valuable and environmentally friendly fuel.

### ¿Qué es un catalizador heterogéneo?

#### What is a heterogeneous catalyst?

La utilización de un catalizador permite disponer de pequeños ayudantes moleculares que aceleran las reacciones químicas. Un catalizador heterogéneo es una sustancia que aumenta la velocidad de una reacción química sin consumirse en el proceso.

En este caso, los catalizadores aceleran la conversión de aceites y grasas en biodiésel. Son eficientes, funcionan a temperaturas más bajas y pueden tratar una gran variedad de materias primas, incluidos los aceites usados.

Curiosamente, estos catalizadores heterogéneos se crean mediante fabricación aditiva, también conocida como impresión 3D.

Esta tecnología permite una producción de biodiésel más ecológica con mayor versatilidad de materias primas.

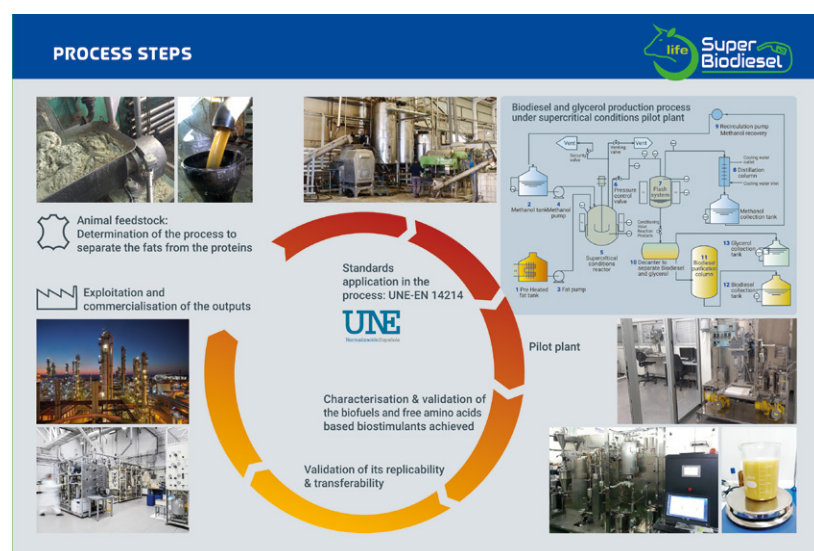
The use of a catalyst provides small molecular helpers that speed up chemical reactions.

A heterogeneous catalyst is a substance that increases the rate of a chemical reaction without being consumed in the process.

In this case, catalysts speed up the conversion of oils and fats into biodiesel. They are efficient, operate at lower temperatures and can process a wide range of feedstocks, including waste oils.

Interestingly, these heterogeneous catalysts are produced using additive manufacturing, also known as 3D printing.

This technology enables greener biodiesel production with greater feedstock versatility.



Proceso seguido por la ejecución del proyecto / Process followed by the project execution

The project followed these key stages:

1. Development of efficient methods of fat-protein separation, which meet quality standards.
2. Obtaining regulatory permits and authorizations
3. Design, construction and optimization of a pilot plant with an annual capacity to process 5 tonnes
4. Characterization of biofuel and biostimulants samples.
5. Verification of replicability and transferability to ensure its commercial viability
6. Identification of exploitable results and marketing routes.

## PLANTA PILOTO / THE PILOT PLANT

### ¿Cómo se valorizan los residuos? How is waste recovered?

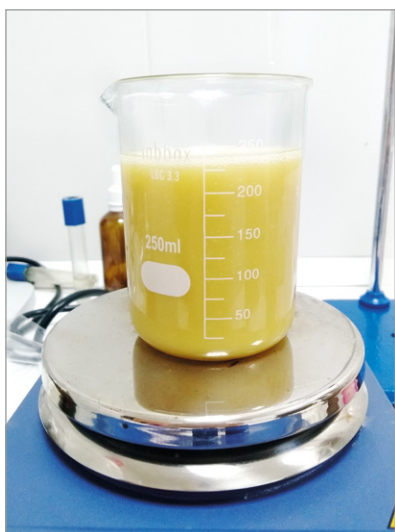
1. Clasificación y homogeneización según propiedades reproducibles de los residuos animales procedentes de teneñas. Caracterización de fracciones.  
Classification and homogenisation according to reproducible properties of animal waste from tanneries. Characterisation of fractions.



2. Proceso para separar las grasas de las proteínas:  
Process for separating fats from proteins:

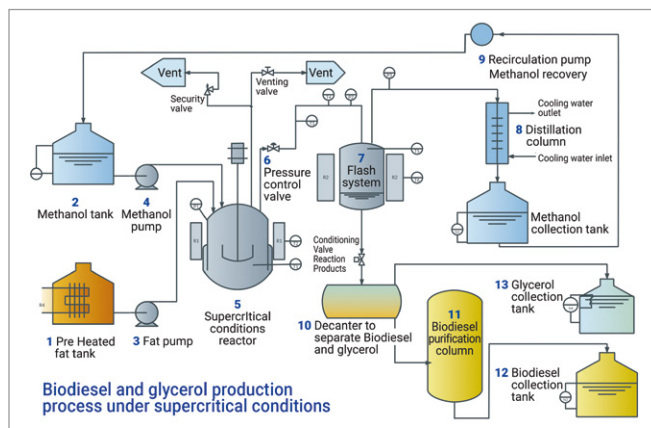


3. Pruebas de laboratorio necesarias. Recuperación de aminoácidos y caracterización para validar su uso como bioestimulantes. Pruebas de laboratorio necesarias para garantizar los estándares de calidad.  
Necessary laboratory tests. Amino acids recovery and characterisation to validate their use as biostimulants. Laboratory tests necessary to ensure quality standards.



### Construcción de la planta piloto Construction of the pilot plant

1. Diseño de la planta piloto  
Design of the Pilot Plant



2. Permisos y licencias para la instalación de la planta piloto. Diseño y construcción. / Permits and licenses for the installation of the pilot plant. Design and construction.



3. Adquisición e implementación:  
Procurement and implementation:



4. Funcionamiento de la planta piloto, ajustes y caracterización de las primeras muestras. Optimización del proceso.  
Operation of the pilot plant, adjustments and characterisation of the first samples. Process optimisation.





## LOS PRODUCTOS / THE PRODUCTS

### Bioestimulantes / Biostimulants

LIFE Superbiodiesel ha desarrollado bioestimulantes a partir de residuos animales que:

- Actúan como potenciadores naturales del crecimiento vegetal
- Aceleran el crecimiento entre un 35% y 40% con pequeñas aplicaciones
- Funcionan como fertilizantes naturales sin químicos agresivos
- Han sido validados según normas oficiales UNE-EN 16086 (partes 1 y 2)
- Garantizan seguridad y eficacia para uso agrícola

Este avance convierte residuos en productos valiosos, apoyando la agricultura sostenible y reduciendo desperdicios, con beneficios para diversas partes interesadas.

LIFE Superbiodiesel has developed biostimulants from animal waste that:

- Acts as natural plant growth enhancers
- Accelerate growth by 35% to 40% with small applications
- Work as natural without harsh chemicals.
- They have been validated according to official UNE-EN 16086 part 1 and 2)
- Ensuring safety and efficiency for agriculture use.

This breakthrough turns waste into valuable products, supporting sustainable agriculture and reducing waste, with benefits for various stakeholders.

### Biodiesel / Biodiesel

La planta piloto se centra en producir biodiésel a partir de residuos animales con estas características:

- Reduce la glicerina no útil al 0,5% en peso (frente al 10% del biocombustible de referencia)
- Simplifica significativamente el proceso de purificación
- Supera las pruebas de motores según estándar UNE-EN 590:2014
- Demuestra mejoras medioambientales sobre biocombustibles convencionales
- Ofrece beneficios específicos a diversos grupos de interés

The LIFE plant focuses on producing biodiesel from animal waste with these characteristics:

- Reduces non-useful glycerin to 0.5% by weight (vs. 10% for reference biofuel)
- Significantly simplifies the purification process.

## IMPACTO SOCIOECONÓMICO / SOCIO-ECONOMIC IMPACT

El biodiésel es una alternativa al gasóleo fósil convencional, con potencial para reducir la creciente demanda y el uso excesivo de este último, que se traduce en un mayor impacto ambiental.

En el presente proyecto, el biodiésel se produce a partir de grasa animal mediante un proceso catalítico de transesterificación supercrítica. Los resultados indican que el proceso catalítico desarrollado en el proyecto produce biodiésel a un coste de 960 euros/t mediante una inversión en equipos de 0,9 millones de euros (coste total de la inversión: 5,73 millones de euros), con unos costes de explotación de 9,23 millones de euros anuales y la creación de 20 puestos de trabajo directos.

El VAN resultante del proyecto es de 4,92 millones de euros y una TIR del 12,5% para un periodo de amortización de 8 años. El flujo de caja medio anual es de 0,88 millones de euros.

Folleto de bioestimulantes / Biostimulants leaflet

Folleto de biodiesel / Biodiesel leaflet

- Passes motor tests according to UNE-EN 590:2014 standard
- Demonstrates environmental improvements over conventional biofuels
- Offers specific benefits to diverse stakeholders.

Biodiesel is a promising alternative to conventional fossil diesel, with the potential to reduce the growing demand and overuse of the latter, resulting in a greater environmental impact.

In the present project, biodiesel is produced from animal fat using a catalytic process of supercritical transesterification. The results indicate that the catalytic process developed in the project produces biodiesel at a cost of €960/t through an investment in equipment of €0.9 million (total investment cost €5.73 million) with operating costs of €9.23 million per year and the creation of 20 direct jobs.

The NPV resulting from the project is €4.92 million and an IRR of 12.5% for an amortisation period of 8 years. The average annual cash flow is €0.88 million.

## BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES ENVIRONMENTAL BENEFITS FORESEEN VS ACHIEVED

| PREVISTOS / FORESEEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ALCANZADOS / ACHIEVED                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Valorización de residuos / Waste Valorisation:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Diversificación de las materias primas / Feedstock diversification:</b><br>- Aumento del volumen disponible para procesar en las plantas de producción de biodiésel / Increase in the volume available for processing in biodiesel production plants<br>- Posible caída de los precios de las materias primas, mayor rentabilidad de las plantas de producción y aumento de su negocio / Potential fall in the prices of raw materials, greater profitability of production plants & increase of their business | <b>Diversificación de materias primas a partir de residuos de bajo valor añadido</b><br>Diversification of raw materials from low value-added waste                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Proceso / Process</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Competitividad - Sostenibilidad / Competitiveness - Sustainability:</b><br>Desarrollar un proceso simplificado que evite los costosos pasos posteriores al tratamiento / Developing a simplified process that avoids costly post-treatments steps                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Reducción del coste de purificación del biodiésel</b><br>Reducing the cost of purifying biodiesel                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Consumo de Agua / Water consumption:</b><br>Reducir al menos en un 96% el consumo de agua mediante el proceso enzimático de recuperación de aminoácidos de la fracción proteica / To reduce at least 96% water consumption using the enzymatic process for recovery of amino acids from protein fraction                                                                                                                                                                                                        | <b>Reducción del 96% del consumo de agua en el proceso enzimático desarrollado en comparación con el convencional</b><br>96% reduction in water consumption in the enzymatic process developed compared to the conventional one                                                                                                                                                                                    |
| <b>Huella de carbono / Carbon footprint:</b><br>No determinado<br>Non-determined                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Reducción del 25% de la huella de carbono en el proceso de obtención de aminoácidos / Reduction of 25% in the carbon footprint in the process of obtaining amino acids</b>                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Bioestimulantes / Bioestimulants</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Rendimiento / Yield:</b><br>Validación de un nuevo Bioestimulante cumpliendo los requisitos de la norma UNE-EN 16086 (1 y 2) / Validation of a new Biostimulants fulfilling the request of the standard UNE-EN 16086 (1 y 2).                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Aumenta la tasa de crecimiento de las plantas entre un 35% y un 40%.</b><br>Increases the growth rate of plants by values between 35% and 40%                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Reglamento / Regulation:</b><br>Validación de nuevos bioestimulantes que cumplan la normativa aplicable RD 109/2019 y RD999/2017 / Validation of new biostimulants fulfilling the applicable standard RD 109/2019 and RD999/2017.                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Alcanzado</b><br>Achieved                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Biodiesel / Biodiesel</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Huella de carbono / Carbon footprint:</b><br>- Reducción del 80% de la huella de carbono del gasóleo convencional / 80% reduction the carbon footprint of conventional diesel.<br>- 35% de reducción respecto al biodiésel de primera generación / 35% reduction on first generation biodiesel                                                                                                                                                                                                                  | <b>- Reducción del 82% en comparación con el uso de gasóleo fósil</b><br>Reduction of 82% compared to the use of fossil diesel.<br><b>- Reducción del 91% de las emisiones de NOx.</b><br>Reduction of 91% reduction in NOx emissions.                                                                                                                                                                             |
| <b>Alto valor añadido / High Added-Value:</b><br>Producir bioestimulantes a partir de grasas animales<br>Produce biodiesel from animal fat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Demostrado</b><br>Demonstrated                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Rendimiento del Bio-Diesel / Bio-diesel Yield:</b><br>Aumentarla hasta el 10% cuando se utilizan las condiciones de reacción más severas y se incorpora glicerol a la fase líquida homogénea única.<br>To increase it up to 10% when the most severe reaction conditions are used and glycerol incorporated to the unique homogeneous liquid phase                                                                                                                                                              | <b>- Reducción del proceso de purificación del biodiésel gracias a la reducción del subproducto glicerina del 10% en el proceso convencional al 0,5%.</b><br>Reduction in the biodiesel's purification process due to the reduction of glycerine by-product from 10% in the conventional process to 0.5%<br><b>- Reducción del coste de purificación del biodiésel</b><br>Reducing the cost of purifying biodiesel |
| <b>Reglamento / Regulation:</b><br>Validación de un nuevo biocarburante que cumple con lo solicitado por la CE Anexo IX (B) de RED II, la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018.<br>Validation of a new biofuel fulfilling the request of the EC Annex IX (B) of RED II, the Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and the Council of 11 December 2018                                                                                            | <b>Requiere mejoras para adaptarse a las norma</b><br>Requires improvements to fit the Standards                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



## ACCIONES DE DIFUSIÓN / DISSEMINATION ACTIONS

La información sobre el proyecto y sus continuas actualizaciones puede encontrarse en el sitio web de LIFE Superbiodiesel:

<https://www.lifesuperbiodiesel.eu/>

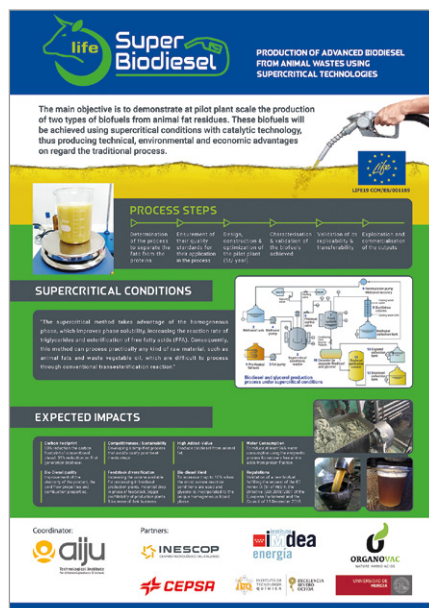
Materiales tales como el roll-up y póster, folletos (general, específico para bioestimulantes y biodiesel) y videos (general y puertas abiertas: planta piloto) puede consultarse en el sitio sección documentos de la Web. Los carteles y roll-ups se exponen en las instalaciones de los socios.

También se puede consultar en esta sección el acceso a los diferentes documentos de revisión por pares (a través de DOI) y artículos comerciales, como los siguientes:

- Protein recovery of wastewater and animal by-products from the rendering and tanning industries for application as biostimulant in agriculture.
- Bioprocess to valorise fleshing produced in the tanning industry.
- Investigación y Desarrollo en Biocombustibles Avanzados para la Transición Energética.
- Waste animal fats as feedstock for biodiesel production using non-catalytic supercritical alcohol transesterification: A perspective by the PRISMA methodology.
- Hacia un nuevo biodiesel de segunda generación con reducción significativa de emisiones.
- De grasa animal a biodiesel.
- AIJU desarrolla una planta piloto para transformar la grasa animal en biodiesel
- Valorización de residuos SANDACH para obtener un biodiesel ecoeficiente y bioestimulantes

Además, la sección de noticias muestra una lista de acciones, publicaciones y eventos realizados por el proyecto durante su ejecución.

Se han organizado varios actos durante su desarrollo:



Information about the project and its ongoing updates can be found on the LIFE Superbiodiesel website: <https://www.lifesuperbiodiesel.eu/>

Materials such as the roll-up and poster, flyers (general, specific for biostimulants and for biodiesel) and videos (general and pilot plant open doors) can be found at the docs section. Posters and roll-ups are displayed at the partners' facilities.

Also access to the different peer review documents (through DOI) and trade articles, such as the following, can be checked at this section:

- Protein recovery of wastewater and animal by-products from the rendering and tanning industries for application as biostimulant in agriculture.
- Bioprocess to valorise fleshing produced in the tanning industry.
- Investigación y Desarrollo en Biocombustibles Avanzados para la Transición Energética.
- Waste animal fats as feedstock for biodiesel production using non-catalytic supercritical alcohol transesterification: A perspective by the PRISMA methodology.
- Hacia un nuevo biodiesel de segunda generación con reducción significativa de emisiones.
- De grasa animal a biodiesel.
- AIJU desarrolla una planta piloto para transformar la grasa animal en biodiesel
- Valorización de residuos SANDACH para obtener un biodiesel ecoeficiente y bioestimulantes

In addition, the news section displays a list of actions, posts, and events performed by the project during its execution.

Several events have been organised during its development:



Sociedad Española de Catálisis/  
Spanish Catalyst Society



Máster Ingeniería Química/ Master of Chemical Engineering



Conferencia Europea "Future of Biofuel"/  
European Conference "Future of Biodiesel"



Seguimiento del revisor / Reviewer Follow-up



Taller de Puertas Abiertas (Universidad de Murcia)  
Open door workshop (Murcia University Facilities)

## TRANSFERIBILIDAD Y EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO PROJECT TRANSFERABILITY AND EXPLOITATION

### Planta Piloto - Iniciativas futuras

#### Pilot plant - Futures initiatives:

- Optimización de procesos e industrialización
- Estudios de viabilidad tecnoeconómica
- Desarrollo de protocolos operativos y de seguridad
- Establecimiento de controles de calidad
- Process optimisation & industrialisation
- Techno-economical feasibility studies
- Development of operative and safety protocols
- Establishment of Quality controls

### Biodiesel / Biodiesel:

- Certificación y homologación de productos
- Integración con los sistemas de mantenimiento SANDACH existentes
- Desarrollo de redes comerciales
- Products certification and homologation
- Integration with existing SANDACH management systems
- Commercial networking development

### Bioestimulante / Biostimulant:

- Desarrollo de una línea de producción específica
- Integración con la producción de biodiésel
- Integración dentro de los canales de distribución agrícola
- Certificación y homologación de productos
- Desarrollo de redes comerciales
- Development of a specific production line
- Integration with the biodiesel production
- Integration within agricultural distribution channels
- Products certification and homologation
- Commercial networking development

## EXPLOTACIÓN / EXPLOITATION

Tras los resultados positivos, el consorcio continuará desarrollando las capacidades de la planta piloto, enfocándose en:

- Optimizar y validar materias primas, catalizadores y condiciones operativas
- Establecer condiciones operativas y esenciales para un escalado exitoso
- Evaluar la viabilidad técnica y económica de fuentes alternativas de grasas
- Comparativa de la competitividad del proceso frente a métodos tradicionales

El concepto de biorrefinería que representa el proyecto requiere:

- Inversión sustancial de capital
- Cumplimiento de estrictos requisitos de seguridad
- Flexibilidad operativa

Estos factores serán evaluados detalladamente para determinar la viabilidad de implementación a escala industrial.

Following the positive results, the consortium will continue to develop the capabilities of the pilot plant, focusing on:

- Optimize and validate raw materials, catalysts and operating conditions
- Establish operational and essential conditions for successful scaling
- Evaluate the technical and economic feasibility of alternative sources of fats
- Comparison of the competitiveness of the process compared to traditional methods

The biorefinery concept that the project represents requires:

- Substantial capital investment
- Meeting strict safety requirements
- Operational flexibility

These factors will be evaluated in detail to determine the feasibility of implementation on an industrial scale.

## CONCLUSIONES / CONCLUSIONS

Los resultados del producto Life Superbiodiesel pueden considerarse muy relevantes e innovadores.

### Innovación tecnológica y metodológica:

- Implementación de la **planta piloto de biodiésel** avanzada que utiliza el **proceso supercrítico en continuo**.
- Ventajas ambientales:
  - Aprovechamiento de una amplia gama de grasas, incluyendo las catalogadas como SANDACH 3, que no tienen usos alternativos.
  - Reacción mucho más rápida y eficiente.
- Desarrollo de un **catalizador heterogéneo** que:
  - Acelera la conversión de aceites y grasas en biodiésel.
  - Ofrece mayor sostenibilidad ambiental.
  - Amplía la versatilidad de las materias primas utilizadas.

### Viabilidad Demostrada:

- Confirmación de **viabilidad técnica y económica** para valorizar residuos problemáticos.
- Transformación exitosa de materiales de desecho en productos de valor:
  - Biodiésel de alta calidad
  - Bioestimulantes derivados de proteínas
- Solución novedosa sin competidores actuales en el mercado capaces de lograr conversión similar.

The results of Life Superbiodiesel product can be considered very relevant and innovative.

### Technological and methodological innovation:

- Implementation of the advanced biodiesel pilot plant that uses continuous supercritical process.
- Environmental advantages.
  - Use of a wide range of fats, including classified as SANDACH 3, which have not alternative uses.
  - Much faster and more efficient reaction.
- **Heterogeneous catalyst** development that:
  - Accelerates the conversion of oils and fats into biodiesel.
  - Offers greater environmental sustainability
  - Expands the versatility of the raw material used.

### Proven viability:

- Confirmation of technical and economic feasibility to recover problematic waste.
- Successful transformation of waste materials into valuable products:
  - High quality biodiesel
  - Biostimulants derived from proteins
- Novel solution with no current competitors in the market capable of achieving similar conversion.