



WALEVA

TURNING
WASTE INTO
RESOURCE



Una manera **innovadora** de
convertir **residuos** en **recursos**

An **innovative** way to turn
waste into **resource**

Coordinador / Coordinator

Socios / Partners



WALEVA-LIFE13 ENV/ES/001165



Índice

- El Proyecto Waleva / *The Waleva Project* — 3
- Objetivos / *Objectives* — 4
- Metodología / *Methodology* — 5
- Resultados previstos y Beneficios medioambientales y socioeconómicos — 6
Expected results and environmental and socioeconomic benefits
- Divulgación del Proyecto / *Project communication* — 7
- El Programa LIFE / *The LIFE Programme* — 7
- Sobre los promotores del proyecto / *About the Project's Promoters* — 8



LIFE WALEVA ha sido financiado por el programa europeo LIFE y desarrollado por el consorcio formado por TÉCNICAS REUNIDAS como coordinador, CICYTEX y FEIQUE. El presupuesto del Proyecto ha ascendido a de 1,6 M € con una duración de 39 meses, finalizando en septiembre de 2017.

LIFE WALEVA has been financed by the European LIFE Programme and has been developed by the consortium formed by TÉCNICAS REUNIDAS as coordinator, CICYTEX and FEIQUE. The project's total budget has reached 1,6 Million Euros and has lasted 39 months, ending on September 2017.

Coordinador / *Coordinator*



Socios / *Partners*



Una manera innovadora de valorizar residuos An innovative way to turn waste into resource

El proyecto WALEVA, coordinado por el Grupo de Ingeniería Industrial Técnicas Reunidas en colaboración con la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE) y el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), ha demostrado la viabilidad de transformar un residuo como la paja de arroz en una materia prima de valor añadido y elevada demanda industrial: el ácido levulínico (conocido como LEVA), para evitar el impacto ambiental que ocasiona su quema en terrenos agrícolas.

The WALEVA Project, coordinated by the industrial engineering group Técnicas Reunidas and jointly developed with the Spanish Chemical Industry Federation (FEIQUE) and the Centre of Scientific and Technological Research of Extremadura (CICYTEX), has demonstrated that transforming a residue like rice straw into a value added and highly demanded raw material for industry is viable. This product is levulinic acid (known as LEVA) and this process will avoid the environmental impact caused by the burning of rice straw in farmlands.

Cuándo / When

La iniciativa, que comenzó en junio de 2014 y finalizó en septiembre de 2017, ha estado financiada por el Programa LIFE de la Comisión Europea, dirigido a proyectos de carácter medioambiental, conservación natural y acción por el clima.

The initiative which begun in June 2014 and ended in September 2017, was financed by the European Commission's LIFE Programme, the EU's financial instrument supporting environmental, nature conservation and climate action projects.

La valorización del residuo de la paja del arroz permite generar productos con un alto valor añadido, partiendo de la introducción de una nueva cadena de valor.

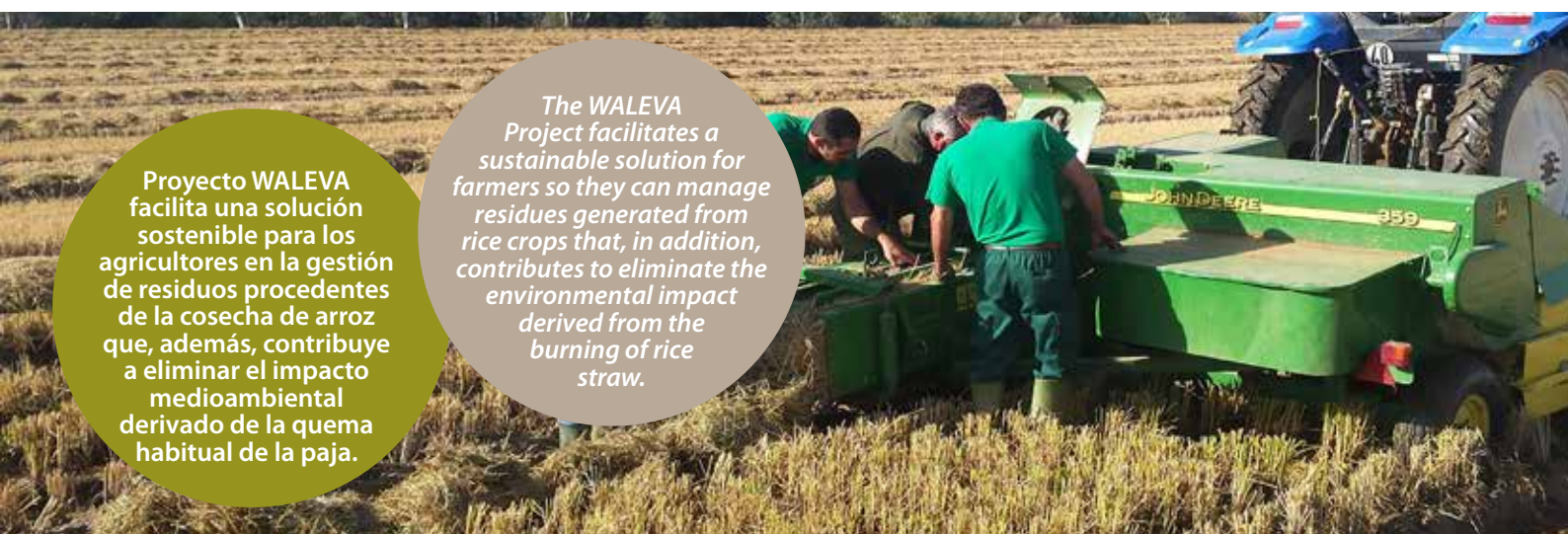
Recovering rice straw residues allows creating high value added products based on the introduction of a new value chain.

El ácido levulínico, considerado como una de las 12 Plataformas Químicas más prometedoras de la actualidad según el departamento estadounidense de la Energía, es el producto químico resultante de la valorización química del residuo de la paja de arroz, un recurso natural.

Levulinic acid is currently considered one of the 12 most promising Chemical Platforms according to the United States Department of Energy and is the chemical product resulting from the chemical recovery of the rice straw residue, a natural resource.

El ácido levulínico es un monómero con una importante demanda industrial pues, tras su transformación química, puede aplicarse potencialmente en múltiples sectores industriales de alto interés e impacto en la sociedad como son el farmacéutico, los biocombustibles, los polímeros, la alimentación y el químico, en general.

Levulinic acid is a monomer subject to an important industrial demand since, after its chemical transformation, it can be potentially applied to several high interest and social impact industrial sectors such as pharmaceuticals, fuels, polymers, food and chemistry in general.



Proyecto WALEVA facilita una solución sostenible para los agricultores en la gestión de residuos procedentes de la cosecha de arroz que, además, contribuye a eliminar el impacto medioambiental derivado de la quema habitual de la paja.

The WALEVA Project facilitates a sustainable solution for farmers so they can manage residues generated from rice crops that, in addition, contributes to eliminate the environmental impact derived from the burning of rice straw.

Dónde / Where

España es el segundo país de la Unión Europea en producción de arroz, por lo que la alternativa que propone Proyecto WALEVA, supone una solución sostenible a la gestión de un residuo problemático que afecta a la industria arrocera en diversas regiones españolas: Extremadura, Andalucía, Delta del Ebro y Albufera de Valencia.

El Proyecto WALEVA, desarrollado principalmente en Guadajira (Extremadura) y en Madrid, ha contado con el respaldo y pleno apoyo de la Asociación de agricultores de Don Benito y Comarca, principal zona de producción de arroz en Extremadura y segunda región productora del ámbito nacional, dotando a los agricultores del arroz de una tecnología sostenible económicamente y práctica en la resolución de un problema que les atañe directamente.



Spain is the second rice producing country in the European Union, thus the alternative proposed by the WALEVA Project implies a sustainable solution to the management of a troublesome residue that affects the rice production industry in several Spanish regions: Extremadura, Andalucía, Ebro delta and Albufera in Valencia.

The WALEVA Project, mainly developed in Guadajira (Extremadura) and in Madrid, has been fully supported by the Don Benito and area Farmers Association. This zone is the main rice production area in Extremadura and the second production area at a national level. The project has provided rice producers a viable and practical sustainable technology that solves a problem that directly concerns them.

La valorización de la paja de arroz permite generar un producto de alto valor añadido, con aplicación en múltiples sectores industriales: ácido levulínico.

Recovering rice straw allows generating a high value added product applicable to several industrial sectors: levulinic acid.

El Reto / The Challenge

Tradicionalmente, los agricultores eliminan el residuo de la cosecha de arroz mediante la quema de la paja, produciendo emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera en torno a 1,7 Kg de CO₂ por cada kilo de paja.

Según datos proporcionados por la Unión Europea, en 2012 la producción de arroz en Europa superó los 3 millones de toneladas, generando 0,8 toneladas de residuo de paja por cada tonelada de arroz, lo que supone al año unos 2,4 millones de toneladas de residuos, que emiten a la atmósfera más de 4 millones toneladas de CO₂.

Con los resultados de la planta piloto se ha realizado un cálculo de viabilidad medioambiental y ha resultado que la emisión de CO₂ total con esta tecnología supondría una reducción del 80% del total de CO₂ emitido por la quema. Esto supone la reducción de 3.2 millones de toneladas de CO₂.

En España se cuenta con, aproximadamente, 105.000 hectáreas de terreno destinado al cultivo de arroz, lo que supone cada año 577.000 toneladas de paja de arroz y, por tanto, la emisión de casi un millón de toneladas de CO₂ durante la quema de residuos.

Gracias a los resultados obtenidos por la planta piloto esto supone la reducción del 80% de la producción de CO₂ respecto a la quema directa del residuo, es decir la reducción de casi 800.000 Kg de CO₂, solo en España

Farmers traditionally dispose of the rice crop residues by burning the straw. By doing so, they have been producing carbon dioxide emissions of about 1.7 kg of CO₂ per kilogram of straw.

According to European Union data, rice production in Europe exceeded 3 million tonnes in 2012, generating 0.8 tonnes of straw residue per tonne of rice, which means about 2.4 million tonnes of residues yearly that discharge over 4 million tonnes of CO₂ into the atmosphere.

An estimation of environmental viability has been made with the Pilot Plant results. This study has revealed that with this technology the total CO₂ emission produced by burning would be reduced 80%. This would mean a reduction of 3,2 million tonnes of CO₂.

In Spain there are approximately 105,000 hectares destined to rice farming, this implies the generation of 577,000 tonnes of rice straw every year y hence the discharge of almost a million tonnes of CO₂ during residue burning.

Thanks to the results obtained by the Pilot Plant this entails a reduction of 80% of the CO₂ produced by the direct residue burning, that is the reduction of almost 800.000 Kgs. Of CO₂ in Spain only.



La Solución / The Solution

Proyecto WALEVA permite desarrollar una nueva cadena de valor, que genera un producto útil y demandado por la industria: ácido levulínico, a través de un residuo que a día de hoy no es valorizable por ninguna tecnología desde un punto de vista de viabilidad económica.

Proyecto WALEVA pone en práctica el concepto de Economía Circular, reduciendo el uso de materias primas y recursos energéticos y naturales para producir bienes y servicios, mediante la transformación de un residuo problemático en ácido levulínico, un monómero químico en creciente demanda, utilizado como materia prima en sectores industriales tan variados como el farmacéutico, los biocombustibles, el químico y el alimentario, entre otros.

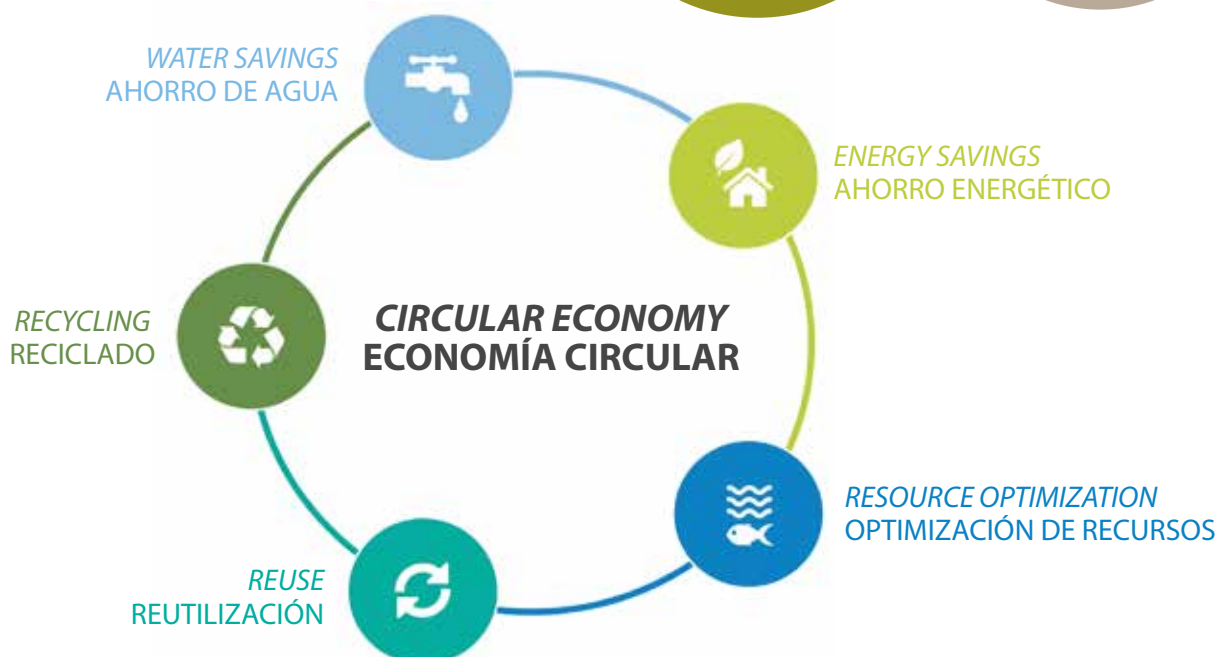
The WALEVA Project enables developing a new value chain that generates a useful product demanded by industry: levulinic acid, through a residue that is not currently recoverable by any other technology from an economically viable point of view.

The WALEVA Project puts to practice the concept of Circular Economy, by reducing the use of raw materials and energy and natural resources to produce goods and services by means of the transformation of a troublesome residue into levulinic acid: a chemical monomer in growing demand, used as a raw resource in industries as varied as pharmaceuticals, biofuels, chemical and food, among others.



Proyecto WALEVA, financiado por el Programa LIFE de la Comisión Europea y liderado por Técnicas Reunidas en colaboración con FEIQUE y CICYTEX, ha desarrollado una planta piloto para producir ácido levulínico a partir de un residuo agrícola.

The WALEVA Project, financed by the EU's LIFE Programme and led by Técnicas Reunidas jointly with FEIQUE and CICYTEX, has developed a pilot plant to produce levulinic acid from a farm residue.



Objetivos *Goals*

El objetivo de Proyecto WALEVA ha consistido en demostrar la viabilidad del proceso de producción desarrollado por Técnicas Reunidas para generar ácido levulínico, procedente de diferentes tipos de residuos lignocelulósicos o de materias primas susceptibles de contener al menos el 30-40% de fracción de celulosa.

The objective of the Waleva Project has consisted in demonstrating the viability of the production process developed by Técnicas Reunidas to generate levulinic acid, starting from different types of lignocellulosic residues or from raw materials subject to contain at least a 30-40% cellulose fraction.



Como resultado, el tratamiento del residuo de la paja de arroz a través de procesos físico-químicos y su posterior purificación, permite obtener ácido levulínico con un 90-95% de pureza.

As a result, the rice straw residue treatment through physical/chemical processes and its following purification, allows to obtain 90-95% pure levulinic acid.

Metodología *Methodology*

Proyecto WALEVA ha incluido seis acciones principales de desarrollo:

1. La recogida y tratamiento del residuo de paja de arroz
2. El diseño y construcción de un módulo de almacenaje
3. El diseño de la planta piloto
4. La construcción de la planta piloto
5. La demostración en la planta piloto de una tecnología innovadora de producción de ácido levulínico
6. El desarrollo de estudios de viabilidad

The WALEVA Project has integrated six main development actions:

1. The rice straw residue collection and treatment
2. A storage module design and construction
3. The pilot plant design
4. The pilot plant construction
5. Demonstration of an innovative levulinic acid production technology in the pilot plant
6. Feasibility studies

La ejecución de Proyecto WALEVA ha consistido en desarrollar una planta piloto en el Centro Tecnológico José Lladó de Técnicas Reunidas, en Madrid, en la que se ha aplicado la tecnología desarrollada para producir ácido levulínico a partir de residuo agrícola o materia lignocelulósica.

The WALEVA Project execution has consisted in developing a pilot plant in the Técnicas Reunidas José Lladó Technological Centre in Madrid, where the technology developed to produce levulinic acid from farming residues or lignocellulosic material.



La planta-demostración que ha albergado la ejecución del proceso químico innovador, ha permitido demostrar que la fórmula de conversión de Proyecto WALEVA es capaz de solucionar un problema medioambiental reconocido y con viabilidad económica para su implantación industrial en el futuro.

En una fase posterior, el reto se sitúa en probar las posibilidades de transferir fácilmente esta tecnología a otras localidades europeas con el mismo problema medioambiental y así promover su implantación e implementación.

El primer paso del Proyecto WALEVA es un pretratamiento físico y químico del residuo de la paja de arroz, con el objetivo de prepararlo para su posterior hidrólisis ácida, asegurando que los rendimientos de hidrólisis aguas abajo alcancen los rendimientos previstos. Con este pretratamiento se persigue, además, reducir la cantidad de posibles impurezas por medio de la producción de un compuesto químico con valor añadido.

Durante los pasos posteriores y de cara a optimizar el rendimiento y la pureza, el sólido generado se trata en condiciones especiales: con controles exhaustivos de presión y temperatura. En estas condiciones, el contenido inicial de glucosa se convierte en ácido levulínico (LEVA) y ácido fórmico (FA). Al filtrar la mezcla final, se genera una solución líquida rica en ácido levulínico y se produce a la par un sólido valorizable llamado biochar, que puede utilizarse para obtener energía u otras aplicaciones.

El ácido levulínico, obtenido de la solución rica en LEVA durante la hidrólisis ácida, debe purificarse en varias etapas durante las cuales se obtiene un ácido levulínico comercializable, capaz de satisfacer a los potenciales clientes o usuarios de este producto.

El ácido levulínico se obtiene a partir de cualquier tipo de residuo lignocelulósico (especialmente, de paja de arroz) con un rendimiento total entre 16-18%, siendo el producto resultante de un 90-95% de pureza.

The demonstration plant that has housed the innovative chemical process execution has shown that the WALEVA Project's conversion formula is capable of solving a known environmental problem with economic viability for its future industrial implantation.

The challenge in an ulterior phase consists in testing the possibilities of easily transferring this technology to other European regions sharing the same environmental problem and thus promote its implantation and implementation.

The first WALEVA Project step is a physical chemical pre-treatment of the rice straw residue aiming at preparing it for its ulterior acid hydrolysis, ensuring that the downstream hydrolysis performance reach the expected yield rate. This pre-treatment seeks also to reduce the quantity of possible impurities by means of the production of a value added chemical compound.

During ulterior steps and aiming at optimising performance and purity, the solid generated is treated in special conditions: with exhaustive pressure and temperature controls. Under these conditions, the initial glucose content transforms into levulinic acid (LEVA) and formic acid (FA). When the final mixture is filtered, a liquid solution rich in levulinic acid is formed and simultaneously a recoverable solid called biochar is produced. This material can be used to obtain energy or other applications.

The levulinic acid obtained from the Leva rich Solution during the acid hydrolysis, has to be purified in several stages during which the marketable levulinic acid is obtained and can hence satisfy potential product clients or users.

The levulinic acid is obtained starting from any type of lignocellulosic residue (especially rice straw) with a total yield between 16-18%, and the end product with a 90-95% purity.



La hidrólisis química del Proceso WALEVA busca la ruptura selectiva de la fracción celulósica para generar unidades aisladas de glucosa, que son las que componen la cadena cristalina de celulosa. Así, por conversión posterior en el mismo medio acuoso y gracias a un proceso de deshidratación y posterior rehidratación, se obtiene la mezcla de ácido levulínico y ácido fórmico.

The chemical hydrolysis of the WALEVA Process seeks the selective rupture of the cellulose fraction to create isolated glucose units, which compose the crystalline cellulose chain. Thus, by ulterior conversion in the same aqueous medium and thanks to a dehydration process and ulterior rehydration, the levulinic acid and formic acid mixture is obtained.

La Planta Piloto

The Pilot Plant

El proceso que se siguió para operar el prototipo supuso completar los siguientes pasos:

1. Realizar la recogida, tratamiento y mantener una condiciones concretas de almacenaje para la paja de arroz.
2. Después se diseñó y construyó un módulo de almacenaje para la paja recogida.
3. El siguiente paso consistió en el diseño de la Planta Piloto y la simulación de ingeniería para su funcionamiento.
4. Una vez realizadas las simulaciones se procedió a la adquisición de los equipos necesarios para la construcción de la planta.
5. Construida la planta, comenzó su operación.
6. Se realizaron estudios de viabilidad tecnológica, económica y ambiental.

The following steps were taken in order to operate the prototype:

1. *Collect, treat and maintain the rice straw in specific storage conditions.*
2. *After which a storage module for the collected straw was designed and built.*
3. *Next step consisted on the design of the Pilot Plant and engineering simulation to make it work.*
4. *Once simulations took place, the different pieces of equipment needed for its construction were purchased.*
5. *The plant was built and begun its operation.*
6. *Technological, economic and environmental viability studies were conducted.*



Resultados alcanzados por el Proyecto

Achieved Project results

Después de más de 3 años de intensa actividad, el Proyecto LIFE WALEVA se ha completado con éxito.

El Proyecto LIFE WALEVA se ha centrado en el desarrollo de una tecnología innovadora para transformar residuos lignocelulósicos en un producto químico de alto valor. Este producto es el ácido levulínico y el proceso WALEVA contribuirá al emergente sector de la química verde al tiempo que evita el impacto ambiental causado por la quema de residuos de biomasa en el campo.

En junio de 2017 se inició la demostración a escala piloto de la tecnología desarrollada por Técnicas Reunidas WALEVA. El periodo de demostración se ha extendido durante 9 semanas completándose un total de 4 campañas de operación en continuo del proceso durante las cuales se ha obtenido ácido levulínico en condiciones óptimas de rendimiento y pureza.

Los resultados globales han permitido constatar la viabilidad técnica y económica de la tecnología así como su excelente comportamiento en términos medioambientales y energéticos.

Con esta demostración se ha validado el rendimiento de la tecnología WALEVA desde la paja de arroz tal cual es obtenida en el campo hasta la producción de ácido levulínico. En concreto se han operado las siguientes unidades de proceso:

- Unidad de Pre-tratamiento mecánico
- Unidad de Pre-tratamiento químico
- Unidad de Hidrólisis ácida
- Unidad de Purificación

Si bien la materia prima utilizada en la planta piloto ha sido paja de arroz, la tecnología se ha probado con biomásas de una amplia variedad de orígenes obteniendo en todos los casos unos resultados muy similares en términos de rendimiento y pureza del producto final.

La capacidad del prototipo durante su operación ha sido de 1 tonelada al mes. La Planta Piloto ha tenido 1.080 horas de operación. Esto ha supuesto 9 semanas de operación, 5 días por semana, 24 horas al día) durante 2017.

Durante este tiempo, la cantidad de LEVA que se ha producido ha sido de 180Kg/mes con un rendimiento de entre 18-22% en LEVA desde la paja de arroz con una pureza del 95-98%.

Gracias a la tecnología WALEVA la planta piloto ha simulado resultados para una planta de producción de 83.220 Ton/y de LEVA lo que supone tratar una cantidad de residuo de 624.000Ton/y de paja de arroz, una reducción en la emisión de CO₂ del 80% respecto a la quema directa del residuo por acción del agricultor.

After over 3 years of intense activity, the LIFE WALEVA Project has been successfully completed.

The LIFE WALEVA Project has concentrated in developing an innovative technology to transform lignocellulosic residues into a high value chemical product. This product is levulinic acid. The WALEVA process will contribute to the emerging green chemistry sector while it avoiding the environmental impact caused by the burning of farming biomass residues.

The pilot scale WALEVA technology demonstration developed by Técnicas Reunidas started on June 2017. The demo period has lasted 9 weeks during which 4 continuous process operation campaigns have obtained levulinic acid in optimum performance and purity conditions.

Global results have confirmed the economic and technical viability of this technology as well as its excellent functioning in environmental and energetic terms.

This demonstration has validated WALEVA technology's performance from moment the rice straw is collected from the farm to the point of levulinic acid production. These are the process units that have been operated:

- Mechanical Pre-treatment Unit
- Chemical AcidPre-treatment Unit
- Acid hydrolysis Unit
- Purification Unit

While the raw material used in the pilot plant has been rice straw, this technology has also been tested in biomass from a wide range of sources obtaining very similar results in terms of final product performance and purity in all cases.

The prototype's capacity during operation has been 1 tonne per month. The Pilot Plant has been operated during 1.080 hours. In other words it has been in operation during 9 weeks, 5 days a week, 24 hours a day during 2017.

The amount of LEVA produced during this period has been 180 kilos per month with a performance of between 18-22% in 95-98% pure LEVA from rice straw.

WALEVA technology has made possible simulating results with the pilot plant for a production plant of 83.220 T/year of LEVA which entails treating 624.000 T/year of rice straw residues equal to the reduction of 80% of CO₂ related to farmers' direct burning of the residue.

Los principales resultados del Proyecto se han publicado en la web a través del "Informe de Layman".

Its main results are published in this Layman's Report that will be published in the Project's website.

Beneficios e impactos medioambientales y socioeconómicos evaluados

Assesed environmental and socioeconomic benefits and impact

Proyecto WALEVA aspira a importantes resultados en materia medioambiental y socioeconómica, resumidos en los siguientes logros:

- Se ha simulado el tratamiento industrial de 624.150-Ton/año de paja de arroz, lo que supondría la producción de 83.220 ton/año de ácido levulínico
- Alcanzar el tratamiento de, al menos, un total del 45% del residuo de la paja del arroz español en los primeros tres años (405.000 Toneladas/año de residuos).
- Aumentar entre un 65-70% de residuo de paja de arroz (630.000 toneladas) tratado con la tecnología LIFE + WALEVA a nivel nacional.
- Tratar en torno al 40% del residuo de la paja de arroz generado (1,2 millones de toneladas/año) con la tecnología LIFE + WALEVA en los próximos cinco años.
- Reducir las emisiones de CO₂ en España (estimadas en unas 688.000 t/año) en los primeros 3 años y 1,07 Mt/año de CO₂ en los próximos 5 años. En Europa, el objetivo es alcanzar una reducción de emisiones de CO₂ de unas 2,04 M t/año.
- Producir 83.220t/año de ácido levulínico en los 3 primeros años posteriores a la finalización del proyecto. Esta cantidad aumentaría a 63.000 t/año en el ámbito nacional los siguientes cinco años y a 156.000 t/año en el ámbito europeo.
- La tecnología demostrada en el Proyecto LIFE + WALEVA se posicionaría como líder en la producción de ácido levulínico en Europa.
- El resultado final del proyecto podría alcanzar un alto impacto en sectores industriales como el químico, polímeros-plásticos, biocombustibles, farmacéutico y alimentario, ofreciéndoles ácido levulínico de base biológica.

The WALEVA Project seeks important environmental and socioeconomic results summarized in the following achievements:

- The industrial treatment of 624.150 T/year of rice straw has been simulated. This would result in the production of 83.220 T/year of levulinic acid.
- To reach the treatment of at least 45% of the total Spanish rice straw residue in the first three years (405,000 Tons/year of waste).
- An increase of 65-70% (630,000 Ton/y of waste) in the treated rice straw residue with LIFE + WALEVA's technology nationwide and higher at European level.
- The amount of rice straw treated with the LIFE + WALEVA's technology will be around 40% (1.2 million tons/year) over the next five years.
- Reduction of the CO₂ emissions estimated in Spain, expected to be around 688,000 Tons/year of CO₂ in the first three years and 1.07 M Ton/year of CO₂ in the next five years. At European level, the objective is to reach a reduction of CO₂ emission of around 2.04 M Ton/year.
- Reach the production of 83,220 ton/year of LEVA in the first 3 years after the end of the project, raising it to 63,000 Ton/y of LEVA in the next five years thanks to the dissemination plan. At European level, we expect to reach the production of 156,000 ton/year of LEVA within the five years after the project's end.
- The technology demonstrated in the LIFE + WALEVA will be positioned as the leading technology used to produce LEVA at European level.
- The final result of the project could reach high impact in the following industrial sectors: general chemistry, polymers-plastics, biofuels, pharmacy and food, offering them bio-based levulinic acid.

Divulgación del Proyecto

Una parte muy importante del Proyecto ha consistido en su divulgación a través de diversos canales, métodos y soportes.

Proyecto WALEVA se ha difundido mediante folletos, posters, web, redes sociales y notas de prensa distribuidas a los medios de comunicación, que han publicado sus objetivos y trabajo durante las distintas fases de ejecución del proyecto.

An essential part of the Project has been its dissemination through several channels, methods and supports.

The WALEVA Project has been communicated through leaflets, posters, its web, social media and press releases distributed to media who have published its objectives and the work done during the different project execution phases.

Project Communitation



Los organizadores han participado en numerosos eventos de ámbito científico y empresarial, especialmente en aquellos que han congregado a público objetivo de interés para la aplicación del proceso o para mercados potenciales del residuo revalorizado: el ácido levulínico. Éstos han incluido Jornadas, Congresos y Eventos de ámbito nacional y europeo, alcanzando importantes audiencias profesionales y técnicas.

El proyecto ha organizado dos importantes talleres para sus principales públicos objetivos:

1. Don Benito (Badajoz) el 30 de octubre de 2014: centrado en el proceso de recogida de la paja del arroz durante la explotación agrícola para ser tratada posteriormente en la planta piloto.
2. Centro Tecnológico José Lladó de Técnicas Reunidas en Madrid el 16 de marzo de 2017: para presentar los resultados de Proyecto WALEVA a público relevante y realizar una visita guiada a la planta piloto en la que se desarrolla el proceso de transformación del residuo de la paja de arroz en ácido levulínico.

El proyecto ha elaborado, además, un vídeo que resume su alcance y desarrollo.

Organizers have participated in numerous scientific and business events, especially those that have gathered target audience for the process application or potential recovered residue markets: the levulinic acid. These have included national and European symposia, congresses and events reaching significant professional and technical audiences.

The Project has organized two important workshops for its main target audience:

1. *Don Benito (Badajoz) on October 30th 2014: focussed on the rice straw collection during the farming operation to be later treated in the pilot plant.*
2. *Técnicas Reunidas José Lladó Technological Centre in Madrid, on March 16th, 2017 to present the WALEVA Project's results to a relevant audience and also to offer a guided visit to the pilot plant where the rice straw residue is transformed into levulinic acid.*

The Project has likewise created a video that summarizes its reach and development.



El Programa LIFE

The LIFE Programme



LIFE es el instrumento financiero de la Unión Europea para apoyar proyectos de carácter medioambiental, de conservación de la naturaleza y de cambio climático en toda Europa. Desde su puesta en marcha en 1992, LIFE ha cofinanciado más de 4.000 proyectos, destinando alrededor de 3.400 millones de euros a la protección del medio ambiente y el clima.

El Programa LIFE tiene como objetivo contribuir al desarrollo sostenible según los objetivos establecidos en la Estrategia Europa 2020, así como otras estrategias y planes de acción de la Unión Europea, vinculados al ámbito medioambiental y el cambio climático.

El área "Medio Ambiente" del Programa LIFE abarca tres áreas prioritarias: Medio ambiente y eficiencia de los recursos, Naturaleza y biodiversidad y Gobernanza ambiental e información; mientras que área "Acción por el Clima" aborda la Lucha frente al cambio climático, Adaptación al cambio climático y Gobernanza climática e información.

LIFE+ is the EU's financial instrument supporting environmental, nature conservation and climate action projects throughout the EU. Since 1992, LIFE+ has co-financed over 4,000 projects, contributing approximately €3.4 billion euros to the protection of the environment and climate.

The LIFE Programme aims at contributing to sustainable development according to the objectives set by the 2020 European Strategy as well as other European strategies and action plans related to environmental matters and climate change.

The LIFE Programme "environmental" area includes three priority themes: Environment and resource efficiency, Nature and biodiversity, and environmental Governance and information; while the "Action for climate" theme approaches the battle against climate change, climate change Adaptation and climate Governance and information.



Transferencia de los resultados del Proyecto

Project results tranference

La transferencia de este modelo tecnológico a otras regiones europeas con problemas medioambientales parecidos es de vital importancia para promover su implantación y beneficios al conjunto de la zona europea.

Ahora que el Proyecto ha finalizado, sus promotores continuarán realizando actividades para comunicar y difundir los resultados del Proyecto WALEVA.

Por tanto se ha desarrollado un Plan de Comunicación y Difusión post LIFE de manera que se integre la estrategia que seguirán sus promotores para propagar los resultados del Proyecto a una comunidad más amplia e intentar transferir la tecnología a través de diferentes eventos ya identificados en los que sus promotores pueden presentarlos, además de a través de los diferentes canales de comunicación ya establecidos por el mismo.

It is of outmost importance to transfer this technological model to other European regions with a similar environmental problem to promote its implantation and benefits to the entire European region.

Now that the Project has finished, its partners will continue to carry out activities in order to communicate and disseminate the results of WALEVA Project.

Hence, an After LIFE Communication and Dissemination Plan has been developed to include the strategy that partners will follow in order to spread the Project results to a larger community and try to transfer the technology in different workshops and events where partners could participate as well as by means of the different communication channels already established and in use.





TÉCNICAS REUNIDAS

Técnicas Reunidas es un contratista general con actividad internacional, que se dedica a la ingeniería, diseño y construcción de todo tipo de instalaciones industriales. Cuenta con un amplio espectro de clientes de todo el mundo, en el que participan muchas de las principales compañías petroleras estatales y multinacionales, además de grandes grupos españoles.

La mayoría de la actividad de Técnicas Reunidas está concentrada en la ejecución de grandes proyectos industriales "llave en mano", si bien también provee todo tipo de servicios de ingeniería, gestión, puesta en marcha y operación de plantas industriales.

Técnicas Reunidas ocupa una posición líder en ingeniería y construcción en el sector energético español, ostenta uno de los primeros puestos de relevancia en Europa en cuanto a proyectos de petróleo y gas natural y es uno de los más importantes del mundo en el sector del refino.

Técnicas Reunidas posee, además, un Centro Tecnológico en San Fernando de Henares, en el cual se encuentra el núcleo de la I+D+i.

El Centro Tecnológico José LLadó cuenta con una superficie superior a los 5.000 m², con equipados laboratorios especializados, plantas piloto e, incluso, un taller de fabricación de prototipos. Cuenta con un equipo de especialistas de más de 70 personas entre titulados y doctores de diferentes disciplinas (Ingenieros químicos, industriales, aeronáuticos y agrícolas, químicos de diferentes especialidades y físicos), técnicos de laboratorio y personal administrativo, siendo su característica principal la versatilidad, lo que permite realizar las tareas de investigación y desarrollo a cualquier nivel (desde el laboratorio al pilotaje y demostración), así como realizar la ingeniería básica o avanzada de la opción seleccionada.

Técnicas Reunidas, S.A. es de capital privado cien por cien español y desde su creación, ha diseñado y construido más de mil plantas industriales.

Entre los principales clientes y licenciantes de Técnicas Reunidas figuran las primeras empresas del mundo, habiendo realizado proyectos en más de 50 países en los seis continentes.

Técnicas Reunidas is an international general contractor, engaging in the engineering, design and construction of various types of industrial facilities for a broad spectrum of customers throughout the world, including many of the principal national oil companies as well as several multinational companies.

Most of its business is concentrated on large turnkey industrial projects, although it also provides engineering, management, start-up and operating services for industrial plants.

The Group is the leader for engineering and construction in the oil and gas sector in Spain, one of the leaders in Europe in the design and construction of oil and gas facilities, and one of the world leaders in the refining sector.

Técnicas Reunidas also owns a Technological Centre in San Fernando de Henares where the RDI core is located.

The José LLadó Technological Centre has an over 5,000 m² surface with specialized equipped laboratories, pilot plants and even a prototype manufacturing workshop. Staffed by a team of over 70 professionals and PhDs of different disciplines (chemical engineers, industrial, aeronautical and agricultural engineers, different specialised chemists and physicists), lab technicians and administration personnel. This team stands out for its versatility which enables its members to realize research and development tasks at every level (from the lab to the management and demonstration) as well as to carry out the basic or advanced engineering of the chosen option.

Técnicas Reunidas, S.A is a privately owned company one hundred percent and since founded has designed and built more than 1000 industrial plants worldwide.

Técnicas Reunidas' multinational clients and licensors include the world's leading companies. The projects have been developed in over 50 countries covering the six continents.





CENTRO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS DE EXTREMADURA (CICYTEX)

El Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX) es un ente de derecho público con autonomía patrimonial, organizativa y funcional de la Junta de Extremadura, adscrito a la Consejería de Economía e Infraestructuras. Está integrado por el Instituto de Investigaciones Agrarias 'La Orden-Valdesequera', el Instituto Tecnológico Agroalimentario de Extremadura (INTAEX), el Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal (ICMC) y el Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña (CAEM).

La creación del CICYTEX se recoge en la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Extremadura para unificar todos los recursos científicos en un ente más eficiente y coherente. Nace para mejorar la coordinación de la labor investigadora en el ámbito de la agricultura, la ganadería, la agroalimentación y la dehesa. En el futuro, podrán adscribirse todos aquellos centros, institutos, unidades o servicios pertenecientes al Junta de Extremadura cuya finalidad sea la generación de I+D+i.

Como objetivo general, CICYTEX pretende servir de apoyo al sector empresarial extremeño para la incorporación de la I+D+i a sus procesos productivos.

The Centre of Scientific and Technological Research of Extremadura (CICYTEX) is a public and economically independent organization attached to the Extremadura Government within the regional department of Economy and Infrastructures. CICYTEX is composed of the Agricultural Research Institute 'La Orden-Valdesequera', Extremadura's AgriFoodTechnological Institute (INTAEX), The Cork, wood, and vegetable carbon Institute (ICMC) and the Centre of Ecological Agriculture and Mountain (CAEM).

The creation of CICYTEX is issued in Extremadura's Science, Technology and Innovation Law in order to unify all scientific resources under the most efficient and coherent organism. CICYTEX was created to improve research coordination in the fields of agriculture, livestock, agrifood and pasture management. All other Extremadura Government centres, institutes, units or services dedicated to RDI can join the centre in the future.

As a general objective, CICYTEX aims to serve as support to the business sector in Extremadura in the incorporation of RDI to their productive processes.



FEDERACIÓN EMPRESARIAL DE LA INDUSTRIA QUÍMICA ESPAÑOLA (FEIQUE)

FEIQUE representa a la industria química española, un sector compuesto por más de 3.000 empresas que, con una facturación anual de 59.020 millones de euros, genera el 12,6% del Producto Industrial Bruto y 540.000 puestos de trabajo en España. El sector químico es el segundo sector industrial que más valor añadido aporta a nuestro país y el mayor exportador de la economía española. Además, es el primer inversor en I+D+i y Protección del Medio Ambiente. La industria química fabrica los productos que garantizan nuestra calidad de vida. Desde las necesidades más básicas, como la salud, la alimentación, o la higiene, hasta aquellas que nos permiten disfrutar de un mayor bienestar. Sin las aportaciones de la química, nuestra esperanza de vida apenas superaría los 40 años, y es esta Ciencia la que cura nuestras enfermedades, multiplica el rendimiento de las cosechas y nos permite disponer de agua potable. FEIQUE gestiona en España el Programa Responsible Care, cuyo objetivo es mejorar de manera continua la protección del Medio Ambiente, la Seguridad y la protección de la Salud en las compañías químicas de acuerdo con los principios del Desarrollo Sostenible.

FEIQUE represents Spanish Chemical Industry, a sector composed of over 3,000 companies, with an annual revenue of 59,020 million euros, that generates 12,6% of the Industrial Gross Product in Spain and 540,000 employments. The Chemical Industry is the second largest exporter in Spanish economy and the first investor in environmental protection and RDI

The chemical industry manufactures the products that ensure our quality of life. It covers from our most basic needs like health, food, hygiene, to those that allow us to enjoy a better wellbeing. Without the contribution of chemistry, our life expectancy would not surpass 40 years and it provides health solutions, multiplies crops and provides us with drinkable water.

FEIQUE manages the Responsible Care Programme in Spain. RC aims at continuously improving environmental protection, Safety and Health prevention in chemical companies according to the principles of Sustainable Development.

Datos de contacto *Contact details*

Vicente López Fernández (PhD Chem.)

Proprietary Technology Division

Phone: + 34 91 409 8955

Email: vlfernandez@trsa.es

Address: C/ Sierra Nevada 16, 28830 San Fernando de Henares (Madrid)

www.waleva.eu/es/

@Waleva_Project



WALEVA TURNING
WASTE INTO
RESOURCE

Una manera **innovadora** de
convertir **residuos** en **recursos**

An **innovative** way to turn
waste into **resource**



WALEVA-LIFE13 ENV/ES/001165

Coordinador / Coordinator



Socios / Partners

