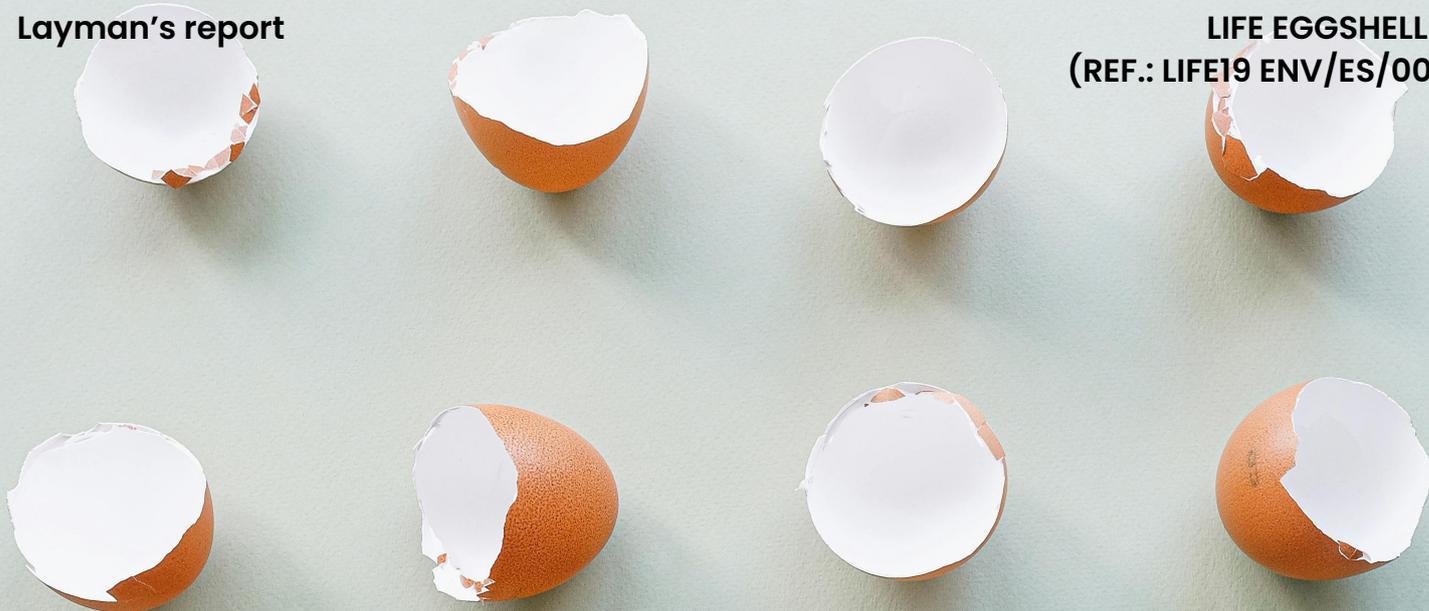


Layman's report

LIFE EGGSHELLENCE
(REF.: LIFE19 ENV/ES/000121)



SIMBIOSIS INDUSTRIAL ENTRE EMPRESAS OVOPRODUCTORAS Y EMPRESAS CERÁMICAS

lifeeggshellence.eu



Este proyecto está financiado por el Programa LIFE 2014-2020 de Medio Ambiente y Acción por el Clima de la Unión Europea con referencia LIFE19 ENV/ES/000121.



Información del Proyecto

Referencia del proyecto: LIFE19 ENV/ES/000121

Duración: Octubre 2020 – Marzo 2024

Presupuesto total: 1,272,314 €

Contribución del Programa LIFE: 699,770 €



Financiación del Proyecto

Este proyecto está financiado por el Programa LIFE 2014-2020 de Medio Ambiente y Acción por el Clima de la Unión Europea

Consorcio LIFE EGG SHELL ENCE

Coordinador del proyecto



Instituto de Tecnología Cerámica (ITC-AICE)

www.itc.uji.es

Socios del proyecto



AGOTZAINA, S.L. (AGOTZAINA)

www.bekoetxe.com



ADELINO DUARTE DA MOTA (ADM)

www.mota-sc.com



EUROATOMIZADO, S.A. (EUROATOMIZADO)

www.grupoeuroatomizado.com



MAINCER, S.L. (MAINCER)

www.maincer.es/



UNIVERSIDADE DE AVEIRO (UA)

www.ua.pt



1. ¿Qué es el Programa LIFE de la Unión Europea?	página 3
2. ¿Cuál es el objetivo principal de LIFE EGG SHELL ENCE?	página 3
3. ¿Qué hemos hecho en LIFE EGG SHELL ENCE?	página 5
4. Resultados principales	página 7
5. Objetivos de desarrollo sostenible	página 15

1. ¿QUÉ ES EL PROGRAMA LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA?

LIFE es el instrumento de financiación de la UE para el medio ambiente y la acción por el clima. El objetivo general de LIFE es contribuir a la aplicación, actualización y desarrollo de la política y de la legislación de la UE en materia de medio ambiente y clima mediante la cofinanciación de proyectos con valor añadido Europeo.

2. ¿CUAL ES EL OBJETIVO PRINCIPAL DE LIFE EGGSHELLENCE?

El objetivo principal del proyecto es demostrar la viabilidad técnica de la utilización de la cáscara de huevo como materia prima secundaria en la fabricación de azulejos cerámicos. Este proyecto propone un nuevo producto para las empresas cerámicas, que es el **bio-CaCO₃** obtenido de la cáscara de huevo.

El proyecto LIFE EGGSHELLENCE surgió a partir de un problema detectado en la industria ovoproductora, ya que se estima que en Europa se generan unas 150.000 toneladas de cáscaras de huevo y casi la totalidad no se recicla y se destina a vertedero. A menudo causan problemas, como malos olores o el crecimiento de bioorganismos que generan quejas o incluso reclamaciones judiciales. España y Portugal, los países implicados en el proyecto LIFE EGGSHELLENCE, producen actualmente 5.500 toneladas de residuos de cáscaras

de huevo al año en el caso de Portugal y 16.000 toneladas al año en el caso de España. En estos países, se estima que más del 90% de este residuo sólido se deposita en vertederos, con unos costes asociados de transporte y tratamiento o depósito en vertedero que oscilan entre 25 y 200 euros/tonelada. Esto puede inducir costes del orden de 50.000-100.000 euros anuales en el caso de empresas ovoproductoras pequeñas o medianas.

La solución propuesta en este proyecto ayudará a las empresas ovoproductoras y a las empresas cerámicas a avanzar hacia un modelo de economía circular y a promover la simbiosis industrial entre ambos sectores.

Hemos intentado alcanzar nuestro objetivo desarrollando un prototipo que separará la membrana de la cáscara de huevo. La cáscara de huevo resultante se utilizará como materia prima secundaria en sustitución del carbonato cálcico mineral, que se emplea en porcentajes de entre el 10

y el 15% en los polvos atomizados utilizados para la fabricación de azulejos cerámicos.

Mediante el proceso diseñado en LIFE EGG SHELL ENCE para la separación de la membrana (que podría generar defectos en las baldosas cerámicas), la industria cerámica podría absorber en ambos países y a nivel europeo la totalidad de las cáscaras de huevo producidas por la industria ovoproductora.

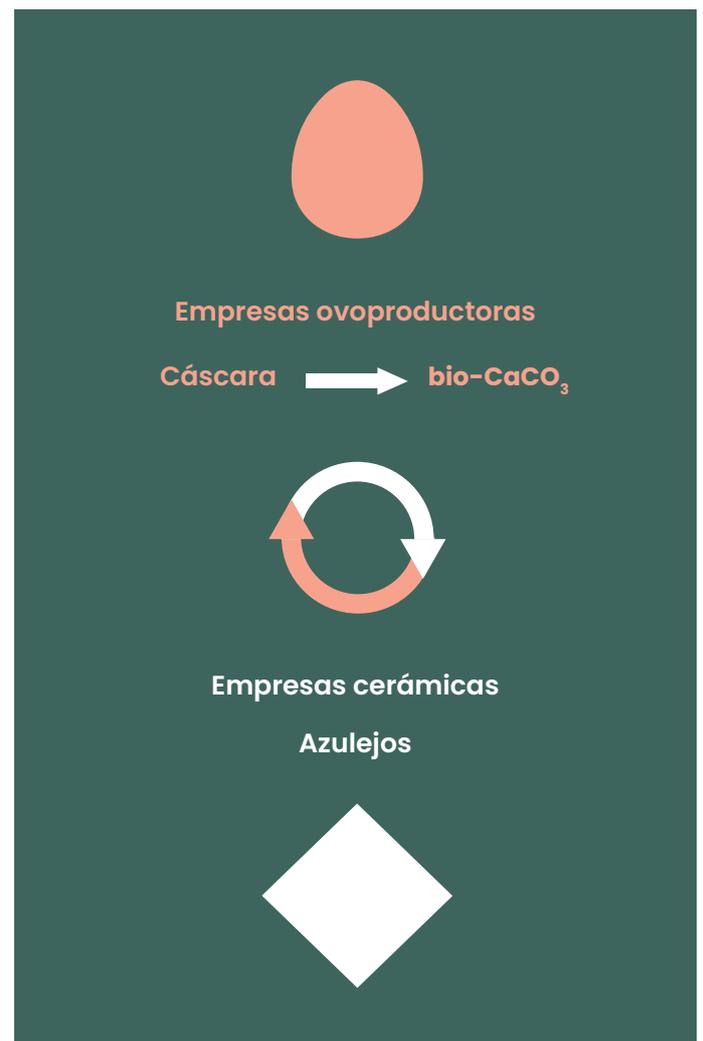
Los **objetivos específicos** han sido:

- **Desarrollar un prototipo** para el pretratamiento de la cáscara de huevo, **que separe la membrana de la cáscara, obteniendo el bio-CaCO₃**, mediante un proceso sencillo y de bajo coste.
- Demostrar **la valorización del bio-CaCO₃** en el proceso de producción de baldosas cerámicas.
- Implementar el concepto de **economía circular** a través de la **simbiosis industrial entre empresas ovoproductoras y empresas cerámicas** (atomizadores y productores de baldosas).
- Determinar los beneficios económicos para ambos sectores.
- Desarrollar un **nuevo modelo de negocio para la industria ovoproductora** como proveedora de la industria cerámica.
- Comprobar la **ausencia de impacto ambiental del uso de bio-CaCO₃** en la producción de composiciones de azulejos cerámicos y, posteriormente, en la producción de azulejos así como en el proceso de separación de la membrana.

• Comprobar el **beneficio en el Análisis del Ciclo de Vida** de los azulejos cerámicos.

• **Transmitir los conocimientos adquiridos** sobre el innovador sistema de valorización tanto a la industria ovoproductora como a los atomizadores y productores de baldosas.

• **Fomentar la concienciación social** en relación con el problema medioambiental causado por las cáscaras de huevo en la actualidad y la nueva situación tras este proyecto.



3. ¿QUÉ HEMOS HECHO EN LIFE EGGSHELLENCE?

El proyecto garantiza el uso de recursos secundarios de alta calidad a partir de un subproducto de origen biológico, ya que la cáscara de huevo tratada que se obtiene tras el proceso de separación (bio-CaCO₃) se ha integrado en las composiciones cerámicas.

El proyecto incluye acciones a nivel de laboratorio e industrial para poner en práctica, demostrar y difundir una solución para producir bio-CaCO₃ como materia prima alternativa en sustitución del carbonato cálcico mineral.

Las acciones desarrolladas se muestran en el siguiente cuadro:

<p>A1. State-of-the-art A1.1. Legal analysis and mapping A1.2. State-of-the-art technology</p> <p>B1. Design of the prototype for the separation of the membrane from the eggshell B1.1. Testing of separation systems B1.2. Construction and prototype validation</p> <p>B2. Pre-industrial scale tests of ceramic wall tiles production with eggshell B2.1. Design of wall tile body compositions with bio-CaCO₃ B2.2. Validation of wall tile body compositions with bio-CaCO₃</p> <p>B3. Industrial trials B3.1. Production of wall tile bodies B3.2. Production of wall tiles B3.3. Technical evaluation of the wall tiles produced</p> <p>B4. Replicability strategy B4.1. Business plan B4.2. Replicability and transfer plan</p>	<p>C1. Environmental analysis and legal requirements C1.1. Environmental analysis C1.2. Legal implications for the use of bio-CaCO₃</p> <p>C2. Life indicators and project indicators C2.1. Monitoring LIFE KPI's C2.2. Monitoring progress project indicators C2.3. Monitoring socioeconomic impacts</p>	<p>D1. Dissemination and awareness raising D1.1. Dissemination plan D1.2. Networking D1.3. Awareness raising campaign</p>	<p>E1. Project management</p> <p>E2. After-Life plan</p>
---	---	---	--



A1,B1,B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



A1,B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



A1,B1,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



A1,B1,B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2



B2,B3,B4,C1,C2,D1,E1,E2

La **acción preparatoria (A1)** desarrollada ha permitido **determinar la legislación ambiental y administrativa** que puede afectar a la realización e implementación del proyecto (acción A1). Se ha elaborado un mapa con todas las empresas ovoproductoras y las

empresas fabricantes de baldosas cerámicas (aquellas que pueden utilizar el bio-CaCO₃) identificadas en España y Portugal, incluyendo otras empresas cerámicas como fabricantes de ladrillos y tejas, ya que pueden convertirse en potenciales usuarios de esta nueva materia

prima secundaria. Además, se ha descrito el marco legal actual en Europa, y más concretamente en España y Portugal, para el uso de cáscaras de huevo en la producción de baldosas cerámicas. Por último, se ha realizado un estado del arte de las tecnologías para la separación de la membrana orgánica de la cáscara de huevo, que ha servido para la definición del proceso de separación en la Acción B1.

Las acciones de implementación (B1 a B4) constituyen el núcleo del proyecto. Incluyen a) el **diseño del prototipo** para la separación de la membrana de la cáscara de huevo así como la construcción y validación del prototipo, que se encuentra instalado en AGOTZAINA (acción B1) para la obtención del bio-CaCO₃, b) el **desarrollo y caracterización de las composiciones** con el nuevo bio-CaCO₃ que se utilizaron en pruebas pre-industriales en España y Portugal (acción B2), c) **pruebas industriales de producción de azulejos con bio-CaCO₃** para obtener datos fiables en un entorno industrial, teniendo en cuenta las entradas de recursos, las emisiones y los productos obtenidos (acción B3) y finalmente d) se han desarrollado dos **modelos de negocio** para MAINCER y AGOTZAINA y se ha desarrollado **una estrategia de replicación** hacia otras empresas en Europa (acción B4).

Las acciones de seguimiento (C1 y C2) han permitido medir los indicadores de rendimiento. En el marco de la acción C1, se han desarrollado un **Análisis del Ciclo de Vida (ACV)** del bio-CaCO₃ y autodeclaraciones medioambientales de los polvos atomizados con bio-CaCO₃, junto con la recopilación de aquellos criterios aplicables a los nuevos azulejos cerámicos con bio-CaCO₃ que se requieren para que los edificios sean

certificados como sostenibles. Además, se ha realizado un estudio de las **implicaciones legales para el uso del bio-CaCO₃** en azulejos cerámicos con el objetivo de asegurar la implantación y comercialización de esta nueva materia prima para el sector cerámico.

La acción C2 abarcó el seguimiento de los KPI e indicadores de progreso de LIFE, así como la supervisión del impacto socioeconómico del proyecto.

Otras acciones que son esenciales para la aplicación de los resultados del proyecto son las relacionadas con su **comunicación y difusión (Acción D1)**. Se ha elaborado un **plan de comunicación** que engloba todas las actividades encaminadas a transmitir eficazmente los beneficios de la nueva materia prima alternativa a las industrias, los ciudadanos, los responsables de la toma de decisiones y los legisladores. El principal canal de comunicación a través del cual se ha recogido y transmitido la información es la página web del proyecto: www.lifeeggshellence.eu donde se puede acceder a información relacionada tanto con el desarrollo del proyecto como con sus resultados a través de vídeos, documentos, notas de prensa, etc. El diseño de la página web, la imagen corporativa del proyecto y la campaña de sensibilización son cruciales para la puesta en marcha y consiguen implicar a un elevado número de partes interesadas.

Existe un claro compromiso reflejado en el **Plan After Life (Acción E2)** de que la página web se mantendrá actualizada para mantener informados a los usuarios de todas las actividades e impactos del proyecto y para garantizar la sostenibilidad del proyecto más allá de su finalización.

- El prototipo está instalado en AGOTZAINA y puede procesar 10 toneladas de cáscara de huevo/día trabajando en modo continuo, siendo ésta la cantidad de cáscara de huevo generada diariamente en AGOTZAINA.
- Se ha conseguido alrededor de un 50% de recuperación total de bio-CaCO₃ con el prototipo trabajando regularmente y un 75% de recuperación total de bio-CaCO₃ con un segundo procesado con la misma eficiencia en la eliminación de la membrana.

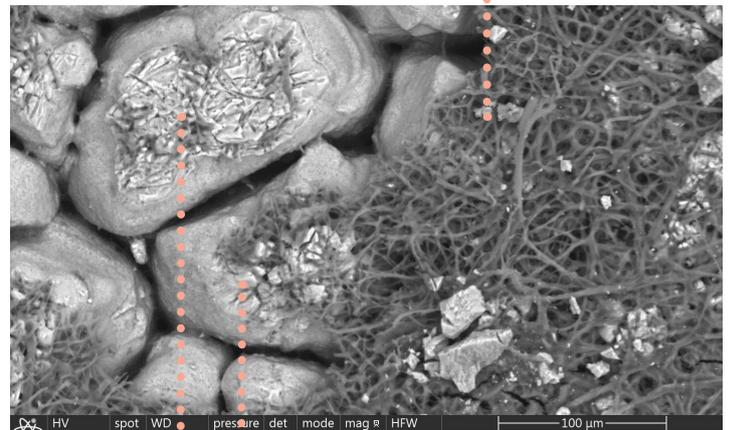


Prototipo construido e instalado en AGOTZAINA.

Membrana



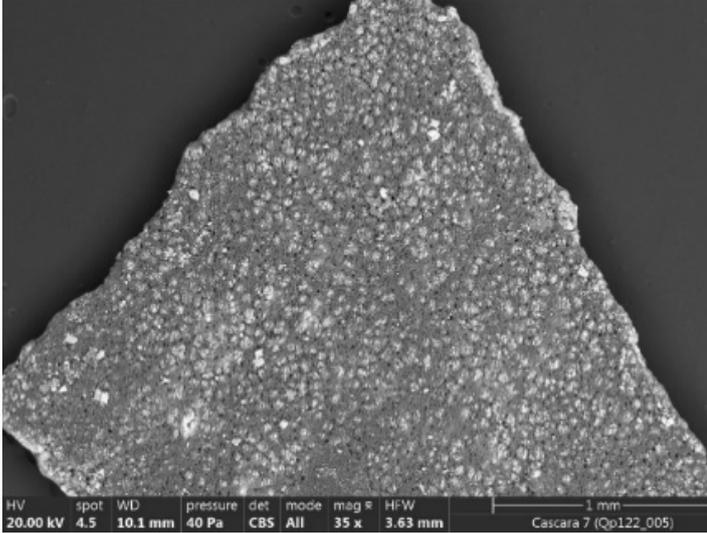
Partículas de cáscara con membrana previamente al proceso de separación

Bio-CaCO₃

4.3. BIO-CaCO₃ COMO MATERIA PRIMA

- La caracterización del bio-CaCO₃ obtenido confirma la ausencia casi total de membrana en la estructura.
- El bio-CaCO₃ obtenido está compuesto por un 94,5% de CaCO₃, un 0,7% de MgCO₃, un 1,3% de Ca₃(PO₄)₂ y un 3,5% de materia orgánica.

Imagen del bio-CaCO₃ obtenido.

Micrografía del bio-CaCO₃

4.4. PRUEBAS INDUSTRIALES EN ESPAÑA Y PORTUGAL

Una vez definidas las composiciones óptimas por UA, ITC-AICE, EUROATOMIZADO y ADM, se realizaron con éxito pruebas industriales. En primer lugar, se ha llevado a cabo la molienda industrial y el secado por atomización de composiciones con bio-CaCO₃ en EUROATOMIZADO y en ADM. En segundo lugar, se han fabricado azulejos

en empresas productoras de baldosas cerámicas sin defectos y sin apenas cambios en el proceso de fabricación.

Caso Español:

- 40 toneladas de polvo atomizado con un 5% de bio-CaCO₃ (aproximadamente 1/3 del carbonato cálcico total).
- 2000 m² de azulejos cerámicos (30x90 cm)



Polvo atomizado obtenido.



Azulejos de 30x90 cm

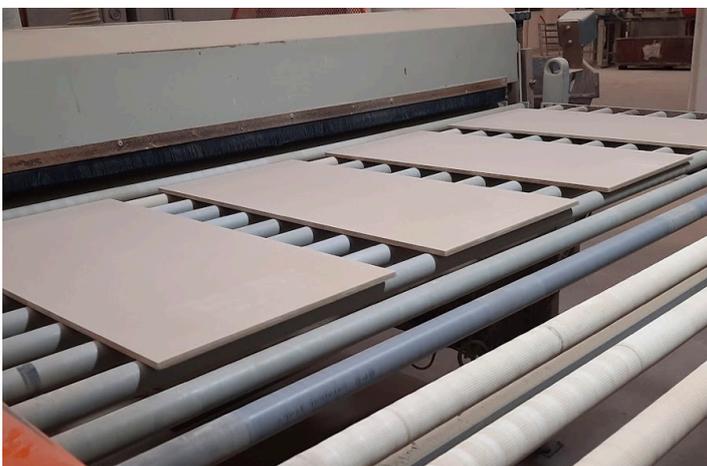


Azulejos de 30x90 cm esmaltadas y cocidos industrialmente.

Caso Portugués:

- 40 toneladas de polvo atomizado con 6-8,5% de bio-CaCO₃ (entre el 50 y el 60% del carbonato cálcico total).
- 1000 m² de azulejos (30x60 cm) y 1000m² de azulejos de tamaño 15x15 cm.

Todas las baldosas fabricadas con las composiciones con bio-CaCO₃ tienen las mismas propiedades que las fabricadas únicamente con carbonato cálcico mineral.



Las baldosas prensadas y secas entrando en la línea de esmaltado a 85°C.



Azulejos cocidos sin esmalte (izquierda STD, derecha REVC 6231-23E50).

4.5. ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

Durante la ejecución del proyecto, los socios han participado en varias actividades de difusión y comunicación, para compartir los resultados del proyecto. A pesar de las circunstancias pandémicas, se han desarrollado varias actividades de gran impacto: El proyecto se ha comunicado en 52 eventos.



Conferencias de Tecnología Cerámica. Organizadas por CTCV, APICER, SPCV y UA. Aveiro (Portugal), 2021.



Infoday "Sustainability within the ceramic sector". Evento Online e In-situ (4/11/2021). Organizado por ITC-AICE y UJI. Castellón (España), 2021



Conferencia Internacional EUWEP-Asamblea General de la EUWEP (European Union Of Wholesale with Eggs, Egg Products and Poultry and Game). Madrid (España), 2022



1º reunión anual del Observatorio de Simbiosis Industrial de la Comunidad Valenciana. "Simbiosis industrial y territorio" Organizado por la Confederación Empresarial de la Comunidad Valenciana. Valencia (España), 2022



TECNARGILLA 2022 Feria Internacional TECNA-Rimini-presentado en el Stand de MAINCER. Rimini (Italia), 2022



Premios TOP Insiders 2022. LIFE EGGSHELLENCE fue finalista en la categoría de "Smart Business Transformation". Madrid (España), 2022.



MATSUS & STECH Conference. (Materials for Sustainable Development Conference). Valencia (España), 2023.



Feria Internacional CEVISAMA. Valencia (España), 2023



Conferencia Internacional de la Asociación Europea de Arcillas-EUROCLAY. Bari (Italia), 2023.



Evento Final del proyecto. Sede de la Representación de la Comisión Europea en España. Madrid (España), 2024.

4.6. CONSEJO ASESOR

En diciembre de 2020 se creó el Consejo Asesor. Un Consejo Asesor cuya motivación es detectar las necesidades e intereses de las industrias ovoproductoras.

Las entidades implicadas son asociaciones y empresas ovoproductoras y cerámicas que han mostrado su compromiso para estudiar la replicabilidad del proyecto. También se ha intentado involucrar en la medida de lo posible a las autoridades de gestión de residuos para que formen parte de este consejo y apoyen la implantación de la solución desarrollada en el proyecto.



KERABEN GRUPO



4.7. NETWORKING

Durante el proyecto se han llevado a cabo muchas acciones de networking, pero la más importante es la sinergia encontrada con LIFE BYPROTVAL gracias a un Infoday Regional de EU LIFE celebrado en Valencia en 2021. LIFE BYPROTVAL estudia la valorización de subproductos animales y en el marco de una acción de networking se determinó la viabilidad de uso de la membrana de la cáscara de huevo. Se concluyó que la membrana del huevo tratada por hidrólisis enzimática, podría encontrar aplicación como biopolímero proteico en diferentes aplicaciones industriales.

Como resultado de esta acción de networking, se ha propuesto un nuevo proyecto regional: OVOVAL, cuyo objetivo es desarrollar fritas cerámicas y suelas de zapato a partir del bio-CaCO₃ de la cáscara de huevo y biofertilizantes y agentes recurtientes a partir de las fracciones proteicas (membrana y clara y yema de huevo). Este proyecto ayuda a conseguir la recuperación del 100% de la cáscara del huevo, cerrando así el círculo junto con LIFE EGGSHELLENCE.



4.8. PLAN DE REPLICABILIDAD Y TRANSFERENCIA

El objetivo de esta acción era demostrar la viabilidad de replicar la solución del proyecto en otras empresas y sectores. Esta estrategia se centra en el equipo de separación desarrollado en el proyecto y en el bio-CaCO₃ como nueva materia prima alternativa.

Actualmente, el consorcio está trabajando para llegar a un acuerdo e implantar el equipo de separación de la membrana en 6 empresas ovoproductoras, todas ellas han manifestado su interés en la solución y han establecido contacto con MAINCER para la adquisición del nuevo equipo. Este objetivo se alcanzará durante los próximos cinco años tras la finalización del proyecto.

El bio-CaCO₃ suscita interés como materia prima alternativa para ser utilizada en otros sectores industriales además del cerámico. Esto representa una oportunidad de negocio para AGOTZAINA para introducirse en otros mercados. Los sectores industriales potenciales identificados son el farmacéutico, alimentación animal, construcción y materiales de construcción (como ladrillos, tejas...) alimentación y bebidas...

EUROATOMIZADO y ADM promocionarán entre sus clientes el polvo atomizado obtenido con el nuevo bio-CaCO₃, creando un nuevo producto respetuoso con el medio ambiente para clientes concienciados con el medio ambiente.

El bio-CaCO₃ ha sido aceptado en Portugal para no computar en las emisiones de CO₂ asociadas a la cocción de los azulejos fabricados con esta materia prima secundaria debido a su origen orgánico. La misma consideración está pendiente en España.

5. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

LIFE EGGSHELLENCE se alinea con los objetivos marcados por la Comisión Europea así como con los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados por las Naciones Unidas (ODS). En concreto, LIFE EGGSHELLENCE está alineado con:

ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructuras. El proyecto LIFE EGGSHELLENCE pretende modernizar las infraestructuras de las empresas ovoproductoras y convertirlas en industrias más sostenibles mediante la instalación de una máquina para separar la cáscara del huevo de la membrana. Al utilizar los recursos de forma más eficiente y promover la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y respetuosos con el medio ambiente, todos los países podrán actuar en función de sus respectivas capacidades.

ODS 12: Consumo y producción responsables. El proyecto consigue reducir considerablemente la generación de residuos de las empresas ovoproductoras mediante actividades de prevención, reducción, reciclaje y reutilización, transformando los residuos de cáscaras de huevo en biocarbonato. Al mismo tiempo, se consigue una gestión más sostenible y un uso eficiente de los recursos naturales por parte del sector cerámico, ya que permite la sustitución parcial del carbonato mineral por biocarbonato procedente de la cáscara de huevo en la fabricación de baldosas cerámicas, reduciendo la extracción de carbonato mineral. También anima a las empresas nacionales e internacionales a adoptar prácticas sostenibles e incorporar información sobre sostenibilidad en su proceso industrial.

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

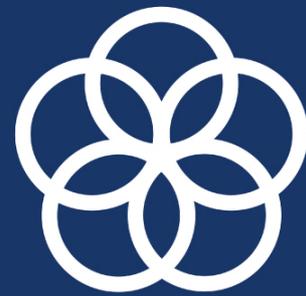


12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION



ODS 17: Alianzas por los objetivos. En este proyecto nos hemos asociado centros tecnológicos, universidades, empresas ovoproductoras, cerámicas, de maquinaria y atomizadores de España y Portugal para evitar la extracción de materias primas vírgenes de la naturaleza, en este caso carbonato cálcico, y reducir el depósito en vertedero de la cáscara de huevo que generan las empresas ovoproductoras. De esta forma, establecemos alianzas y ayudamos a respetar el planeta a través de un modelo de simbiosis industrial y economía circular, creando nuevos productos a partir de residuos. Además, el Consejo Asesor del proyecto es un claro ejemplo de cooperación entre empresas y asociaciones tanto del sector ovoproductor como del cerámico para avanzar en términos de sostenibilidad en ambos sectores.

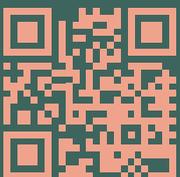
17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS



¡El proyecto fue premiado por el Pacto Mundial de Naciones Unidas en España y la Fundación Rafael del Pino en la IV edición de los Premios GoODS!, en la categoría de ODS 9!
(<https://reconocimientosgoods.com/>)



Entrega de los premios GoODS! otorgados por el Pacto Mundial de Naciones Unidas en España y la Fundación Rafael del Pino. LIFE EGGSHELLENCE fue el mejor proyecto en la categoría del ODS 9. Madrid (España) 2024.



lifeeggshellence.eu

X/Twitter: @LEggshellence
Linkedin: life-eggshellence