GUÍA DE APLICACIÓN DEL PROCESO DE INTEGRACIÓN DE LOS RESIDUOS DE POLIURETANO EN UN PREFABRICADO DE YESO

Comienzo: Octubre 2017
Duración del Proyecto: 39 meses
Presupuesto Total: 1.289.434 €
Contribución UE: 773.660 €

LIFE-REPOLYUSE

REcovery of POLYurethane for reUSE in eco-efficient materials

www.life-repolyuse.com I @LifeRepolyuse

Proyecto cofinanciado por el Programa LIFE
de la Unión Europea (LIVE16 ENV/ES/000254)

UNIVERSIDAD
DE BURGOS

ubu.es I grupoacs.com I yesyforma.es

Esta publicación refleja únicamente la opinión del autor y la Comisión Europea no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene.

ÍNDICE

¿Qué es Life-Repolyuse?.....4

Éxito de Life-Repolyuse en la Industria del Prefabricado de Yeso.....10

Guía de Aplicación de Residuos.....13

LIFE-REPOLYUSE es un Proyecto de la Unión Europea que aborda la problemática de la gestión de los residuos de espumas de poliuretano (PUR, PUF, PIR). Actualmente, se están gestionando como residuos inertes o recuperándose mediante técnicas que no son ambientalmente sostenibles.

El proyecto ha implementado una **nueva tecnología** la cual integra estos **residuos de poliuretano** en un nuevo material de construcción, se ha desarrollado un **prefabricado de yeso en forma de placa** para techos desmontables, alargando así, el ciclo de vida del residuo.

Este fin contribuye al logro de los objetivos de la Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos y apoya la aplicación del VII Programa de Medio Ambiente de la Unión Europea.

EL Consorcio del proyecto está formado por la Universidad de Burgos, TECSA Empresa Constructora y Yesyforma Europa.

El Grupo de Investigación en Ingeniería de Edificación (GIIE) de la **Universidad de Burgos** (UBU) lidera este proyecto. Su actividad se centra en la búsqueda de nuevos materiales alternativos a los tradicionales, mediante el reciclado de residuos industriales, para la obtención de productos útiles para su uso en construcción.

TECSA Empresa Constructora pertenece al mayor grupo de servicios y construcción a nivel global (grupo ACS). Su actividad se centra en la construcción de grandes proyectos de infraestructuras de transporte (ferrocarriles, autopistas y carreteras), así como obras industriales y de desarrollo urbano, obras medioambientales y edificación residencial y no residencial.

Yesyforma Europa es líder en el sector de los prefabricados de falsos techos de escayola, siendo un referente en calidad y variedad en Europa. Especialistas en la comercialización y exportación de este tipo de productos, ofrece las mejores soluciones en escayola a distribuidores, instaladores, prescriptores y particulares.

EL **objetivo** principal de este proyecto es desarrollar un **nuevo material de construcción**, un **prefabricado** en forma de placa **de yeso** para techos desmontable. Se puede afirmar que dicho objetivo ha sido plenamente alcanzado.

La tecnología implementada ha permitido fabricar un nuevo material con unas características similares a los estándares comerciales actuales, viéndose mejoradas en algunas facetas. Además hay que tener en cuenta el valor añadido del nuevo producto a nivel medioambiental, al conseguir reciclar residuo de poliuretano.

Al nuevo material se le han realizado todas las pruebas indicadas por la normativa del sector para certificar su viabilidad técnica, y posee el **Marcado CE.**

En las nuevas placas de yeso con poliuretano se ha logrado una reducción del peso del 28% frente a una placa fabricada sin residuo y se ha conseguido una conductividad térmica de 0,22 W/(mK) (inferior a una placa estándar).

También la demanda de agua para la fabricación de las nuevas placas se reduce sobre un 24,4% .

El menor peso de la placas Life-Repolyuse en comparación con una placa estándar, permite aumentar las prestaciones en la colocación de las placas. Al ser más ligeras, el instalador reduce considerablemente el esfuerzo por movimiento, lo que se traduce en menos lesiones para el operario. Además se ve incrementada la velocidad de colocación . De igual forma, es menor el peso del transporte del material desde la fábrica hasta la obra, con lo que el impacto ambiental del transporte también se reduce.

El haber logrado una **clasificación A1** en los ensayos de reacción al fuego, permite competir en mejores condiciones con los productos del mercado de este tipo, ya que existen productos similares en cuanto a propiedades aislantes (térmicas y acústicas) y ligereza, con una peor clasificación de reacción al fuego según el Eurocódigo.

Con el fin de constatar su viabilidad constructiva, se han realizado pruebas piloto con el nuevo prefabricado en un sistema de falso techo, en tres edificios de Burgos y Vitoria (España) y en Coventry (Reino Unido).

En este proyecto se ha trabajado con **Residuos de Espumas de Poliuretano** procedentes de distintas industrias (sector del automóvil, sector de la refrigeración, tratamiento de vehículos fuera de uso) con el fin de buscar la mayor replicabilidad posible de la tecnología implementada.

Sector de la Refrigeración

Este residuo de espuma rígida de poliuretano amarillo se genera en la fabricación de paneles aislantes para el sector de la refrigeración.

Se presenta en polvo y comprimido en forma de pellets, si proviene del fresado de los bordes en la etapa de producción.

O en forma de bloques/planchas si provienen del rechazo de paneles formados y restos de paneles utilizados en pruebas de fábrica.

Sector del Automóvil

Los residuos de espuma semirrígida de poliuretano gris, son un residuo mixto generado en la fabricación de los techos de los automóviles, vienen troceados y comprimidos en forma de pellet, o en forma de planchas .

Tratamiento de vehículos fuera de uso

Residuos de espuma de poliuretano semirrígida, procedentes de los asientos de coche de desguace.

Desde la segunda mitad del siglo XX, el uso de los plásticos (polietilenos, polipropilenos, policarbonatos, poliestirenos, poliamidas, siliconas, poliuretanos, resinas fenólicas y acrílicas, melaminas, etc) se ha extendido progresivamente.

Puede incluso considerarse un material esencial en todas las facetas de nuestra vida, estando en consecuencia muy presente en los residuos urbanos e industriales.

Según el último informe publicado por Plastic Europe-the Facts 2019*, la demanda de plástico en Europa en 2018 fue de 51,2 millones de Tn. La demanda es variable según el tipo de polímero, siendo del 7,9% en el caso del poliuretano (PUR), lo que supuso una demanda anual de 4,0 millones de Tn.

De este poliuretano, aproximadamente el 25% se convirtió en residuos (1.000.000 Tn), de los cuales el 50% son espumas de poliuretano,

Del plástico recogido tras su uso el 32,5% es reciclado, el 42,6% es revalorizado energéticamente (incinerado) y el 24,9% restante es llevado a un vertedero.

* Plastics – the Facts 2019. An analysis of European plastics production, demand and waste data. https://www.plasticseurope.org/

PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS

Mundial

359 Millones de Toneladas (2018)
348 Millones de Toneladas (2017)

61,8 Millones de Toneladas (2018)
64,4 Millones de Toneladas (2017)

Europa (EU28+NO/CH)

DEMANDA

Europa (EU28+NO/CH)

DE PLÁSTICOS 51,2 Millones de Toneladas (2018)
DE POLIURETANO 7,9% (4,0 MTn) (2018)

25 % Residuo Poliuretano (1.000.000 T)
Espumas de poliuretano 50% (500.000 T)

RESIDUO

Sólo en Europa los residuos de poliuretano suponen 1.000.000 de Toneladas anuales.

GUÍA DE APLICACIÓN DEL PROCESO DE INTEGRACIÓN DE LOS RESIDUOS DE POLIURETANO EN UN PREFABRICADO DE YESO

Esta "**Guía de aplicación del proceso de integración de los residuos de Poliuretano**", pretende mostrar a todos aquellos interesados el proceso utilizado en este proyecto, de manera que pueda ser fácilmente comprendido y reproducido.

El objetivo es documentar el proceso de integración de los residuos, para que los fabricantes de prefabricados dispongan de suficientes herramientas para comprender la simplicidad del proceso y puedan plantearse la aplicación de esta nueva tecnología.

ÍNDICE

1. Recepción y Almacenaje del residuo en Fábrica....16

2. Procesado del Residuo.....18

3. Mezcla de las Materias Primas.....20

4. Fabricación del nuevo Material.....22

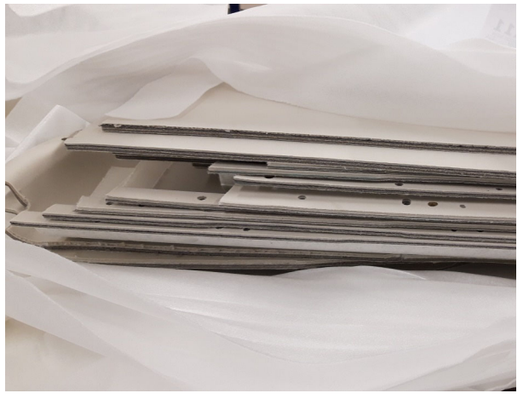
5. Puesta en Obra.....26

6. Conclusiones.....28

Los residuos de poliuretano pueden llegar a la empresa de prefabricados en forma de paneles de gran formato (sobre pallets), en polvo (en sacos, big bags o bidones), en forma de pellets (dentro de cajas, sacos o big bags), o en trozos de diversos tamaños (en sacos, big bags o bidones).

Una misma industria puede utilizar residuos de poliuretano de distinta naturaleza y procedencia, cuyos tratamientos posteriores están ligeramente diferenciados, por lo que resulta conveniente destinar una zona de recepción y almacenaje separadas con barreras físicas, según los distintos tipos de residuo.

Paneles de residuo de poliuretano



Residuo en forma de planchas

Pellets de residuo de poliuretano

Trozos de diverso tamaño

La zona de acopio para el residuo preferiblemente debe estar bajo cubierto para evitar verse afectado por las inclemencias meteorológicas (nieve/lluvia).

Guía de Aplicación de Residuos

Para poder integrar los residuos de poliuretano en el nuevo producto, es necesario transformarlos en un material pulverulento. El procesado del residuo se realiza en un equipo de molturación diseñado para tal fin, que deberá situarse en la misma zona o zona próxima al almacenaje.

Es conveniente que la trituradora esté separada físicamente del resto de la cadena de producción, para evitar al máximo la proyección de partículas al ambiente en zonas de trabajo. El equipo tiene que contar con un tamiz integrado y debe poseer un mecanismo de succión para evitar la volatilización de los residuos triturados. La trituradora será válida para cualquier tipo de residuo, debiéndose variar únicamente la velocidad y tiempo de triturado y en todo caso el tamaño de paso del tamiz, en función del tamaño deseado para la partícula triturada de espuma.

La espuma triturada puede almacenarse en silos o bien puede conducirse directamente a un depósito intermedio cerrado (tolva de almacenaje) previo a la mezcladora. En todos los casos el transporte del residuo triturado, bien desde la trituradora al silo o de éste al depósito intermedio, se realizará en canalizaciones cerradas impulsadas por aire.

Residuo en planchas

Poliuretano antes del procesado

Equipo de molturación

Poliuretano procesado

Guía de Aplicación de Residuos

Los materiales básicos para la fabricación de las nuevas placas son el yeso, el residuo de poliuretano y el agua.

La primera fase de producción implica la mezcla en seco de los residuos de poliuretano con el yeso, para lo cual se ha definido y construido una mezcladora a escala industrial. La mezcladora está compuesta por dos tolvas de almacenamiento, una para el yeso y la otra para los residuos de poliuretano (en polvo). Tras llenarlas con las materias primas hay que cubrirlas para evitar la volatilización de partículas.

Tolvas de almacenaje

Tolvas de almacenaje

Dosificador Volumétrico

Mezclador

El prototipo dispone de un dosificador volumétrico con control de peso que funciona de forma continua y que proporciona la cantidad adecuada de yeso y residuo de poliuretano. Para mezclar ambas materias primas de manera homogénea se utiliza un engranaje de tornillo sin fin.

A partir de este momento todo el proceso, maquinaria y personal en la fabricación de placas con PU es idéntico al empleado para las placas estándar.

Guía de Aplicación de Residuos

El mix (yeso/residuo de poliuretano) es transportado con un tornillo sin fin hasta la entrada a la línea de producción, donde se une con las fibras, el aditivo y el agua. Se utiliza una mezcladora que es la misma que se utiliza en la fabricación de todos los modelos de placas de escayola

En este momento el proceso de fabricación se iguala al de una línea tradicional de producción de placas de yeso para techos desmontables.

La mezcla es vertida en los moldes con bomba adaptada a la densidad y viscosidad de la mezcla, mediante un sistema continuo sobre cadena portamoldes, y se prensa para eliminar el sobrante de masa.

Las dimensiones de la nueva placa tiene una modulación de 600 x 600 mm con un espesor de 15 mm, dimensiones similares a las actualmente presentes en el mercado.

Transporte de la mezcla

Entrada a línea

Línea de producción

Salida de la Línea

Cuando adquiere la consistencia adecuada la placa es retirada de los moldes, colocándose verticalmente en carros con ruedas para ser transportadas a la zona de secado.

El empaquetado de las placas se realiza en cajas de 8 piezas, siguiendo el mismo método que en las placas estándar. El transporte no requiere ninguna condición especial.

Carros

Secadero

Empaquetadora

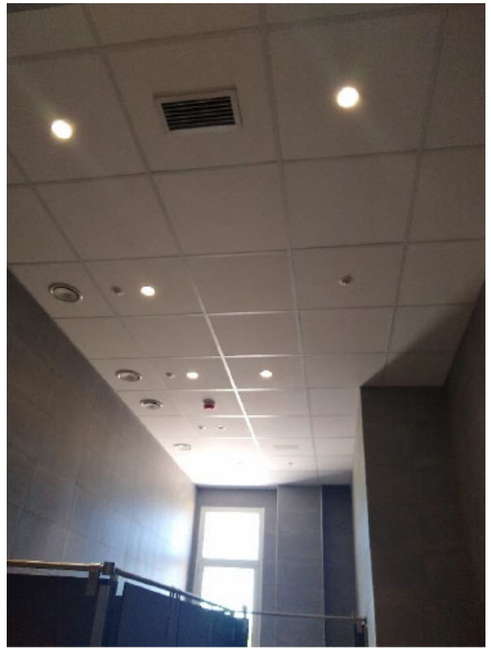
Placas empaquetadas

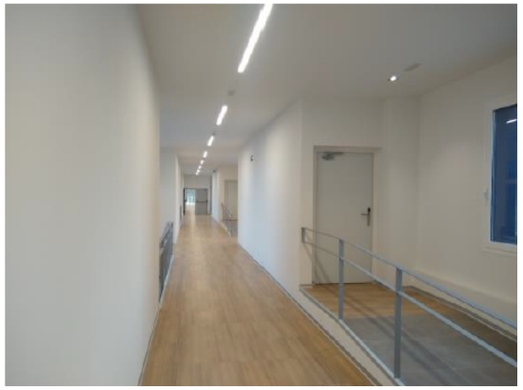
Pallets para transporte

Nuevas Placas

Guía de Aplicación de Residuos

La colocación de las placas Life-Repolyuse se realiza con el mismo tipo de estructura que los techos estándar, pudiéndose realizar perforaciones para los sistemas de iluminación, protección contra incendios y similares.





Guía de Aplicación de Residuos

↘ ¿Qué adaptaciones tengo que hacer en mi industria?

Las únicas adaptaciones necesarias son las dos Tolvas con el dosificador, que pueden ocupar una superficie no mayor de 6 m², y el almacén y triturado que pueden estar en instalaciones anejas e independientes.

↘ ¿Es muy complejo el proceso?

Todo el proceso, maquinaria y personal en la fabricación de placas con poliuretano es idéntico al empleado para las placas estándar.

↘ ¿Tienes algún generador de residuos cerca de tu industria?

Sería muy interesante contar con el productor de residuos cerca la industria de prefabricados.

↘ ¿Es factible que el productor de residuos triture los mismos y los envíe en silos en camión, al modo en que se envían los silos de mortero preparado a las obras?

Si, en este caso bastaría bajar el silo del camión y cambiarlo por el silo vacío.

↘ ¿Puedo triturar directamente sin necesidad de silo de almacenaje?

Sería factible. En este caso se puede triturar a demanda en el propio almacén de residuo y conectar directamente la salida de la trituradora al depósito regulador (tolva).

GUÍA DE APLICACIÓN DE RESIDUOS

Life REPOLYUSE

Por una Europa eficiente en el uso de los recursos

Socios

UNIVERSIDAD DE BURGOS

TECSA

yesyforma europa

Colaboradores

Valbera medio ambiente

GRUPO ANTOLIN

Coventry University

EWASTE

IPUR Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido

italpannelli innovacion, gama y servicio

ITeC

INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE CASTILLA Y LEÓN

Parke PARQUES TECNOLÓGICOS DE EUSKADI ÁLAVA

PAP

Placo SAINT-GOBAIN

PU EUROPE EXCELLENCE IN INSULATION

SIGRAUTO

sogapol

Synthesia Technology